

**REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS METAS TÉCNICAS DE LA
INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA, ESPECÍFICAMENTE LA RED, QUE
SOPORTA LAS METAS DEL NEGOCIO EN LA SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO**

Ing. ERICKA DELGADO OSORIO

**FUNDACION UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRIA EN GOBIERNO DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA
MODALIDAD PROFESIONAL
2010**

**REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS METAS TÉCNICAS DE LA
INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA, ESPECÍFICAMENTE LA RED,
QUE SOPORTA LAS METAS DEL NEGOCIO EN LA SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO**

Ing. ERICKA DELGADO OSORIO

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de
Magister en Gobierno de Tecnología Informática**

**Asesor
Ing. JOSE MARQUEZ
Director del Programa de Ingeniería de Sistemas
Universidad del Norte**

**FUNDACION UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRIA EN GOBIERNO DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA
MODALIDAD PROFESIONAL
2010**

**REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS METAS TÉCNICAS DE LA
INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA, ESPECÍFICAMENTE LA RED,
QUE SOPORTA LAS METAS DEL NEGOCIO EN LA SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO**

Ing. ERICKA DELGADO OSORIO

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de
Magister en Gobierno de Tecnología Informática**

**Vo. Bo. Asesor
Ing. JOSE MARQUEZ
Director del Programa de Ingeniería de Sistemas
Universidad del Norte**

**FUNDACION UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRIA EN GOBIERNO DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA
MODALIDAD PROFESIONAL
2010**

NOTA DE ACEPTACION

Firma Presidente del Jurado

Firma Jurado 1

Firma Jurado 2

Barranquilla, Junio 22 de 2010

AGRADECIMIENTOS

Desde que inicié este proyecto de vida, sabía que sería un año de sacrificios, repartiendo mi tiempo entre mi trabajo, clases y por supuesto mi familia, quienes fueron los que más sintieron mi ausencia. Llegar a este punto, la elaboración del trabajo de grado, me llena de inmensa satisfacción como persona porque efectivamente logré llegar hasta el final y como estudiante porque adquirí conocimientos relacionados con lo que más me gusta de mi profesión y conocí nuevos amigos. Pero esto no hubiese sido posible sin la participación de tantas personas a mi alrededor acompañándome y alentándome para seguir adelante...a todos ellos les dedico este espacio dándoles mis más sinceros agradecimientos:

En primera instancia, quiero dar gracias a mi Dios que me dio las fuerzas suficientes para terminar este proyecto de vida y lograr otra meta más en mi carrera.

A la Virgen María que me iluminó en todo momento sobre todo en los tiempos más difíciles para no desfallecer.

A mi querido esposo Carlos y a mis pequeñas hijas, Naty y Angi (se acabaron las desveladas esperándome), por su comprensión ante mi ausencia, por la confianza que tuvieron en que podía alcanzar la meta propuesta y por el amor que siempre me demostraron el cual fue el motivo de mi esfuerzo, los amo.

A mis padres y familiares por la confianza y enseñanza de siempre seguir hacia adelante.

A mis compañeros de trabajo, por su apoyo y por haber sido parte activa en el desarrollo de este trabajo pues no solo me ayudaron a realizar las mediciones sino que atentos me escuchaban y debatíamos conceptos, especialmente la Ing. Lyna Urueta por su permanente disposición incondicional.

A mi jefe, Dra. Lilian Ogliastri por su apoyo en la aprobación de todos los requerimientos para desarrollar mis estudios y llevar a cabo este trabajo elaborado con todo el cariño por ser producto de mis dos pasiones: mi organización y la Universidad del Norte.

A los profesores y compañeros de estudio por el apoyo y los momentos espectaculares e inolvidables (las duras negociaciones en los ejercicios prácticos, las meriendas, las imitaciones, en fin...) que compartimos durante este duro proyecto de vida.

Y un especial agradecimiento a la Universidad del Norte por esta bella oportunidad de formación que me ha brindado, principalmente al Ing. José Marquéz, mi tutor y amigo, por su apoyo, paciencia, asesoría y dedicación.

ERICKA DELGADO OSORIO

CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCION.....	6
1. TEMA DEL CASO DE ESTUDIO	9
2. MARCO TEORICO.....	12
3. ANTECEDENTES	21
4. OBJETIVOS.....	25
4.1. OBJETIVO GENERAL	25
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	25
5. ALCANCE Y LIMITACIONES.....	26
5.1. ALCANCE	26
5.2. LIMITACIONES	26
6. METODOLOGIA.....	28

7. DEFINICION DE METAS.....	30
7.1. METAS DE LA SECRETARIA DE EDUCACION DEL ATLANTICO...	30
7.1.1. Estado actual de Gobierno de TI en la organización.....	30
7.1.2. Metas de la organización	33
7.1.3. Metas técnicas de la red que soporta a la Secretaria de Educación	40
7.2. SEGUIMIENTO A LAS METAS	55
8. ANALISIS Y EVALUACION DE RESULTADOS	70
9. CONCLUSIONES.....	76
10. GLOSARIO.....	83
11. ABREVIATURAS.....	85
12. REFERENCIAS	86

LISTA DE TABLAS

	Pág
Tabla 1. Efectividad del Gobierno de TI	32
Tabla 2. Arquetipo SED.....	34
Tabla 3. Cableado SED	41
Tabla 4. Resumen SLAs MEN – Contratista Data Center	47
Tabla 5. Aplicaciones SED.....	53
Tabla 6. Monitoreo de disponibilidad de la red	55
Tabla 7. Monitoreo de Disponibilidad de la red por semanas	56
Tabla 8. Preguntas para evaluar la Variable: Desempeño (tiempo de respuesta)	59
Tabla 9. Preguntas para evaluar la Variable: Seguridad	62
Tabla 10. Monitoreo a la disponibilidad de los recursos compartidos.....	64
Tabla 11. Consolidado del Monitoreo a los Recursos Compartidos	66
Tabla 12. Preguntas para evaluar la Variable: Usabilidad	67
Tabla 13. Metas de la Organización VS No Disponibilidad del Recurso	71
Tabla 14. Inactividad por No Disponibilidad de la Red	72

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Arquetipo.....	15
Figura 2. Matriz RACI	16
Figura 3. Alineación de las Prácticas de Gobierno Corporativo con el Gobierno de TI	22
Figura 4. Alineación entre las Estrategias del Negocio y de TI	23
Figura 5. Diseño Lógico LAN	42
Figura 6. Diseño Lógico WAN	43
Figura 7. Diseño físico del datacenter y SED's	48

LISTA DE ANEXOS

Pág

Anexo 1 Consolidado Encuesta de Tiempo de Respuesta	90
Anexo 2. Ejemplos de ejecución de Pathping.....	91
Anexo 3. Consolidado Encuesta de Seguridad	92
Anexo 4. Consolidado Encuesta de Usabilidad - Impresora 1	93
Anexo 5. Consolidado Encuesta de Usabilidad – Impresora 2.....	94
Anexo 6. Consolidado Encuesta de Usabilidad – Impresora 3.....	95
Anexo 7. Metas Genéricas Corporativas y de TI (Tomado de Cobit 4.1)	96

INTRODUCCION

El Ministerio de Educación Nacional (MEN), en el marco del Plan “Revolución Educativa”, ha desarrollado el proyecto de Modernización de las Secretarías de Educación desde el 2004, a fin de fortalecer el eje de eficiencia y alcanzar su visión:

- Ministerio de Educación como una entidad de servicio, con procesos modernizados.
- Información con un alto grado de calidad
- Información Democratizada
- Entrega de información a las entidades que así lo requieran, de manera rápida y confiable.
- Información en línea, con un alto grado de calidad y confiabilidad.
- 100% de las entidades territoriales modernizadas, a la vanguardia en sistemas de información misionales y tecnología.
- Contar con fuentes únicas de Información tanto en las entidades territoriales como a nivel nacional.

En tal sentido, las Secretarías de Educación involucradas en el Proyecto han implementado los procesos y sistemas de información adquiridos por el MEN, convirtiéndose, la infraestructura tecnológica, en punto crítico para apoyar las metas del negocio.

Cuando en las organizaciones adquiere importancia el apoyo que puede ofrecer TI, es recomendable iniciar la implantación de procesos que aseguren su gobierno, lo cual implica cambios a su vez en los procesos actuales, en la cultura corporativa, en la asignación y/o adquisición de nuevos recursos, y todo lo anterior generalmente implica costos.

La Secretaria de Educación del Departamento del Atlántico (SED) tiene como misión:

“Gerenciar los procesos educativos en concordancia con los principios y fines establecidos en la Constitución Nacional y las competencias asignadas a los Departamentos, garantizando la cobertura y equidad de la educación, y facilitando los medios a las instituciones educativas estatales y privadas, para la prestación de un servicio educativo con calidad y eficiencia, acorde con las necesidades y potencialidades de las diferentes comunidades que lo conforman, apuntando hacia una participación democrática, autonomía escolar y formación ciudadana”.

Para el cumplimiento de las metas, la SED debe contar con información actual y confiable para una adecuada toma de decisiones que apoyen las metas establecidas tanto en el Plan de Desarrollo Departamental como en el Plan de Desarrollo Nacional del Sector Educación.

La propuesta del caso de estudio busca motivar la identificación, por parte de la SED, de la alineación de las metas técnicas de TI con las metas de los planes mencionados, bajo el marco de gobierno de TI el cual dentro de sus

objetivos claros cuenta con el aseguramiento de las metas de TI alineadas con los objetivos y las metas organizacionales, además de garantizar que todos los riesgos relacionados con TI son conocidos y administrados y los recursos de TI están seguros¹, bajo un monitoreo formal de la no disponibilidad de los recursos de TI y los costos que esto representaría para el negocio.

¹ ARANCIBIA, Gerardo. ICMP. El ABC del Gobierno de IT (IT Governance). 2009. www.cxo-community.com

1. TEMA DEL CASO DE ESTUDIO

El talento humano existente en entidades del Estado, que no son del orden Nacional, que conforman las áreas de tecnología, o informática como también son llamadas, es escaso en cantidad o con poca oportunidad para la aplicación de sus conocimientos. Estas áreas, en algunos casos, quedan rezagadas a los avances tecnológicos que son impulsados por los proyectos de orden Nacional, es decir, a la tecnología impuesta por normas que regulan la obligatoriedad en su uso. En pocas ocasiones, por restricciones presupuestales debido a su naturaleza oficial, se asignan recursos hacia capacitaciones y/o adquisiciones que le permitan a la entidad mantenerse soportada por una infraestructura tecnológica acorde a sus necesidades y a las del entorno actual como iniciativas propias.

Por otro lado, en cuanto a la infraestructura, es frecuente la existencia de tecnología:

Obsoleta, por falta de recursos económicos o falta de apoyo a los proyectos propuestos para su reemplazo

Subutilizada, por no contar con los conocimientos requeridos por parte del personal de toda la organización para su optimización

Insuficiente, para cubrir las necesidades del negocio

El Estado está orientado hacia el establecimiento, diseño e implementación de planes que promuevan el bienestar de la sociedad creando proyectos que involucren tecnologías, sin evaluar las ventajas que éstas pueden generar en el contexto general de su uso y no exclusivamente como soporte al proyecto que las origina dado que no es fácil integrar las metas del negocio con las metas técnicas de la tecnología a implementar, es decir, llevarla a su 100% de funcionalidad sin aumentar los niveles de riesgos y cambios en el objetivo inicial de la tecnología implementada.

De los cuatro recursos principales de una infraestructura tecnológica (CPU, Memoria, Red, Almacenamiento), la elección de la red como el objeto de estudio surge por los siguientes aspectos:

- Proyecto de Modernización de las Secretarías de Educación

A finales del 2004 el MEN inició el Proyecto de Modernización de las Secretarías de Educación, cuyo objetivo es: “Ayudar a consolidar los procesos de reorganización y fortalecimiento de las Secretarías, para que amplíen su capacidad de apoyo a las instituciones educativas a su cargo y logren cumplir las metas fijadas por los tres ejes de la Revolución Educativa: Cobertura, Calidad y Eficiencia”. Este proyecto recopiló la infraestructura tecnológica de cada secretaria y emitió un diagnóstico en el cual sugería, a la Secretaría evaluada, algunos requerimientos de tipo tecnológico que debía habilitar para soportar los nuevos recursos que dispondría el MEN. Dentro de los nuevos recursos se encontraban un grupo de sistemas de información orientados a la web, por tanto la red, para el acceso a Internet empezó a convertirse en un medio importante.

- Compartir Recursos

A fin de optimizar el uso de los recursos informáticos disponibles para todos los usuarios que se encuentran en la LAN, se inició el esquema de recursos compartidos como impresoras y carpetas.

- Proyecto de Gobierno en Línea

En abril del 2008, el Ministerio de Comunicaciones expide el decreto 1151 donde definen los objetivos de la estrategia Gobierno en Línea: “Contribuir con la construcción de un Estado más eficiente, más transparente y participativo, y que preste mejores servicios a los ciudadanos y a las empresas, a través del aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.”, la cual debe ser implementada por todos los organismos del sector oficial.

2. MARCO TEORICO

La Tecnología de la Información (TI) se ha convertido en un aspecto fundamental para todas las organizaciones en búsqueda de: nuevos productos y servicios que generen valor agregado a la organización, mayor interacción con los clientes y proveedores, transacciones disponibles en cualquier instante y desde cualquier lugar, garantizar la continuidad de los procesos, entre otros. Por tanto, el valor que genera TI hoy en día va más allá de lo tecnológico y los riesgos que esto implica también. Al convertirse TI en un aliado de la organización, los riesgos a los que está asociado son tanto tecnológicos como de los servicios que soporta para la operación de la organización.

La búsqueda de soluciones para la mitigación de dichos riesgos se puede resumir en determinar una adecuada definición y selección de proyectos de inversión en tecnología (adquisiciones, desarrollos, outsourcing), proveer una adecuada estructura organizacional al área de TI, garantizar que los objetivos de TI estén alineados con los objetivos de la organización e involucrar más a la alta dirección en los procesos de TI.

Dentro de las definiciones de Gobierno de TI se puede tener en cuenta la siguiente: “es una estrategia que brinda un marco de decisiones, liderazgo, procesos y estructuras organizacionales, concernientes a TI que permiten

lograr mayor eficiencia y competitividad en una organización”², de tal forma que la implementación de un gobierno de TI implica definir una estructura organizacional que apoye nuevos procesos, que estos nuevos procesos buscan definir la responsabilidad de la toma de decisiones para aprobación de inversión, revisión y aprobación de recursos de TI como la arquitectura, acuerdos de niveles de servicio, gestión de portafolios de proyectos de TI, monitoreo del valor agregado que genera TI a la organización mediante el establecimiento de criterios de comunicación que garanticen el seguimiento, la medición y comunicación de resultados de los procesos implementados y la difusión de los principios y políticas del gobierno de TI, lo anterior bajo la adopción de un marco de trabajo adecuado.

Para ejercer un gobierno de TI es necesario establecerlo como parte de la organización, donde las responsabilidades y decisiones que lo afecten sean tomadas, socializadas y aplicadas a favor de toda la organización y no a una parte de ella: “El gobierno de TI es la decisión de un marco de trabajo correcto y acorde para el fomento de comportamientos deseables en el uso de TI”³. Se deben establecer metas en TI las cuales deben implícitamente reflejar las metas de la organización además de garantizar el buen uso de TI. Estas metas deben establecerse bajo las mismas políticas y principios que rigen a la organización, aun cuando su definición, seguimiento y retroalimentación se conviertan en una tarea exigente y nueva.

² OLIVARES C., Giraldo O.L., Guía para apropiación de Gobierno de TI en Pymes colombianas, 4º Congreso Colombiano de Computación, Bucaramanga, Abril 23-25/2009.

³ WEILL, P., ROSS, J. W., *IT Governance on One Page*, CISR. 349, MIT. 2004.

En la medida que el gobierno de TI se intente ejercer solo en algunos procesos o en unos instantes de tiempo determinados, no reflejará su efectividad ni se obtendrán los reales beneficios que ofrece.

En el documento Governance On One Page⁴ se propone una forma sencilla de evaluar la efectividad de un gobierno de TI, y realizada esta evaluación en organizaciones de diferentes países, las que obtuvieron puntajes superiores al 80% (un alto porcentaje de efectividad) son las que demuestran que el gobierno de TI establecido en sus organizaciones es fundamental para el éxito de la misma.

Un aspecto importante desde el punto de vista de gobierno de TI es conocer el arquetipo que sigue la organización para la toma de decisiones. La Figura 1⁵ muestra como se gobierna actualmente TI donde los temas relacionados con la definición de la arquitectura e infraestructura de TI es responsabilidad de TI, mientras que la toma de decisiones respecto a la inversión y priorización, necesidades de las aplicaciones y principios de TI se manejan en mayor proporción desde un esquema federal y duopolios. Esto demuestra que la alta dirección tiene muy poca participación en los temas técnicos relacionados con TI.

⁴ Ibid, p 3.

⁵ VILLAGRA, Sergio. Gobierno de Tecnología Informática: Conceptos. Julio. 2006. www.sergiovillagra.com

Figura 1. Arquetipo

Cómo gobiernan IT las empresas					
	Principios	Arquitectura	Infraestructura	Neces. Aplicativas	Inversión & Priorización
Monarquía del negocio	27%	6%	7%	12%	30%
Monarquía de IT	18%	73%	59%	8%	9%
Feudal	3%	0%	2%	18%	3%
Federal	14%	4%	6%	30%	27%
Duopolio	36%	15%	23%	27%	30%
Anarquía	0%	1%	1%	3%	1%
NS/NC	2%	1%	2%	2%	0%

© Arentia | Sergio Villagre - 2006

Isaca⁶, según la matriz RACI de la Figura 2 propone que la alta gerencia se involucre entre la alineación de las metas del negocio con las de TI, esto no los obliga a tener exigentes conocimientos en temas técnicos de TI, por el contrario, busca garantizar que TI comprenda realmente lo que necesita la organización. También involucra al área financiera en la elaboración del Plan estratégico para TI.

A pesar de que el tema de Gobierno de TI se ha tratado desde hace muchos años, solo en la década anterior las organizaciones le han dado realmente el espacio y han intentado formalizar este concepto en su interior como

⁶ CobIT: Transforming Enterprise IT. ISACA. www.isaca.org

resultado del éxito y estabilidad de aquellas organizaciones donde se encuentra establecido. Algunas, sin establecerlo explícitamente, tienen implementados procesos que favorecerían a una fácil ejecución de un gobierno de TI; sin embargo, la mayoría, a pesar de todos los casos de éxito documentados, aun no deciden implementarlo aunque reconocen su valor. Para cualquiera de ellas sería conveniente por lo menos evaluar la efectividad que los procesos actuales podrían representar para un gobierno de TI, de forma que se convierta en señal de alerta para aquellas que reconociendo el valor que este gobierno aportaría a su organización, no se han preocupado por ejercerlo.

Figura 2. Matriz RACI

Defined Responsibilities for Each Process

RACI Chart

A **RACI** chart identifies who is **R**esponsible, **A**ccountable, **C**onsulted and/or **I**nformed.

Activities

	CEO	CFO	Business Executive	CIO	Business Process Owner	Head Operations	Chief Architect	Head Development	Head IT Administration	PMO	Compliance, Audit, Risk and Security
Link business goals to IT goals.	C	I	A/R	I	C						
Identify critical dependencies and current performance.	C	C	R	A/R	C	C	C	C	C		C
Build an IT strategic plan.	A	C	C	R	I	C	C	C	C	I	C
Build IT tactical plans.	C	I		A	C	C	C	C	C	R	I
Analyse programme portfolios and manage project and service portfolios.	C	I	I	A	R	R	C	R	C	C	I

● 2009 ISACA All Rights reserved. 13

De las principales áreas de gobierno identificadas por los marcos de trabajo más difundidos, las cuales son: Alineación estratégica, Entrega de valor, Administración de riesgos, Administración de recursos y Administración del desempeño, los objetivos del área de foco Alineación Estratégica se pueden resumir en:

- Asegurar que los servicios de TI se encuentren integrados con todos los elementos del entorno de la organización
- Involucrar la planificación estratégica de TI en la planificación estratégica de la organización
- Analizar los requerimientos de los usuarios, los servicios prestados y los riesgos asociados.

El presente caso de estudio se basará en aspectos relacionados con el primer objetivo mencionado identificando cual es el aporte de TI en la organización desde la evaluación de uno de sus recursos: la red.

La aparición de las redes data hacia los años 60's como recurso necesario para compartir e intercambiar información para fines militares y de defensa. Con los avances en la tecnología, bajos costos e inmensa comercialización, los recursos tecnológicos tales como PC's, Servidores, Aplicaciones y la red hacen presencia hoy día en casi todas las organizaciones, aumentando la importancia de operación de esta última, si el hecho de compartir recursos y realizar los intercambios de información, se efectúa entre grupos distantes geográficamente.

Si a través de la red se permite el acceso a Internet para utilizar tecnologías como el correo electrónico, la web e intranet, se debe tener en cuenta que al tiempo pone en riesgo la información, los recursos y una nueva preocupación: la reputación de la organización, factor determinante en un entorno competitivo. Por tanto, al evaluar una red se tiene en cuenta: las políticas que existen para regular el acceso a los servicios de red, la administración y su operación como tal.

Las políticas definen básicamente lo relacionado con la seguridad de la información y del recurso desde el aspecto físico y lógico. La administración hace referencia a lo requerido para la disponibilidad del recurso y la operación se relaciona con las variables que hacen parte del funcionamiento de la red.

El presente caso de estudio tendrá en cuenta los aspectos relacionados con la administración de la red que garanticen la disponibilidad de sus servicios, monitoreando las variables que se utilizan para definir las metas técnicas de este recurso y que son relevantes para el cumplimiento de las metas de una organización. En general, las variables técnicas son: Escalabilidad, Disponibilidad, Desempeño, Seguridad, Administrabilidad, Usabilidad, Adaptabilidad y Asequilibidad. Se explica a continuación que indica cada una de ellas.

Escalabilidad: se refiere a la capacidad de crecimiento que puede soportar el diseño actual de una red.

Disponibilidad: se refiere a la cantidad de tiempo que la red está disponible para los usuarios.

Administrabilidad: se refiere a la administración del desempeño, caídas, configuraciones, seguridad e informes.

Seguridad: se refiere a los planes y mecanismos que tiene la organización para asegurar no solo la información que transita sobre la red sino los equipos y elementos físicos que hacen parte de ella.

Desempeño: hace referencia a la capacidad, utilización, optimización de la utilización, throughput, carga ofrecida, precisión, eficiencia, tiempos de respuesta, variación del retraso, retraso (latencia).

Usabilidad: se refiere a la facilidad para los usuarios de utilizar la red y sus servicios.

Adaptabilidad: se refiere a la habilidad para incorporar cualquier elemento a la red de forma fácil para implementar una nueva tecnología.

Asequibilidad: se refiere a los costos de efectividad.

De las variables mencionadas, se tendrán en cuenta la Disponibilidad, por cuanto permitirá definir los costos que representa para la organización la no disponibilidad de los servicios y así determinar lo crítico que se convierte para las metas del negocio; el Desempeño con algunas de las métricas mencionadas, pues en determinado instante podrían limitar el funcionamiento actual con lo requerido para la organización; la Seguridad y la Usabilidad ya que de estos aspectos podría depender el óptimo uso de este recurso lo cual afectaría también a las metas del negocio. “La red no interactúa con los usuarios para regular su comportamiento sino que recibe cierta demanda de servicios y se debe dimensionar su capacidad para atender dichas demandas con ciertos niveles mínimos de desempeño”⁷.

⁷ ALZATE MONROY, Marco Aurelio. Complejidad en Redes Modernas de Comunicaciones. 2007.

3. ANTECEDENTES

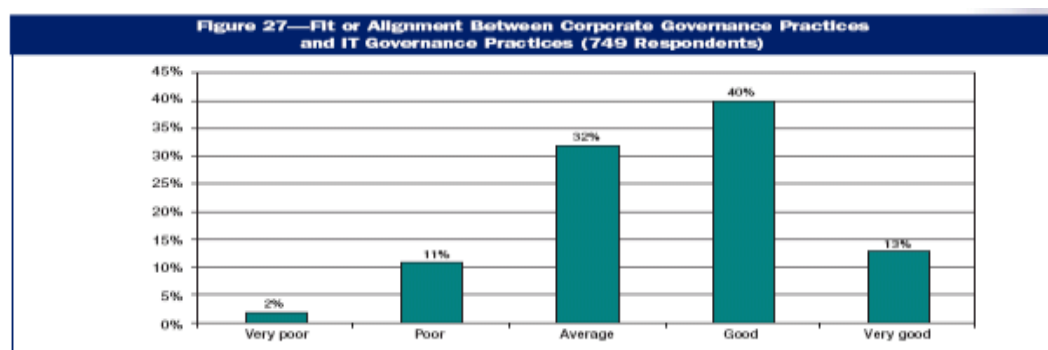
ISACA creó el Instituto de Gobierno de Tecnología de la Información (ITGI) en 1998 enfocado hacia las investigaciones, publicaciones, conferencias, entre otras actividades, relacionados específicamente con los temas de gobierno de TI. ITGI indica que un gobierno efectivo de TI asegura el máximo aporte de TI a los objetivos del negocio, optimiza las inversiones en TI y garantiza una buena administración tanto de los riesgos asociados con TI como de sus oportunidades. En una serie de entrevistas realizadas desde mayo hasta agosto durante el año pasado, en 22 países, les arrojó como resultados que en la mayoría de las organizaciones, la alta dirección reconoce la necesidad de un gobierno en TI y que lo más complicado para iniciarlo fue la alineación de los objetivos de TI con los objetivos de la organización.

El documento IT Governance Global Status Report—2008⁸, generado por entrevistas a 749 personas entre CIOs y CEOs de 23 países, de los cuales 652 fueron seleccionados en organizaciones aleatorias (71 usan CobIT y 26 son expertos en la implementación de CobIT) tuvo como objetivo identificar que tan prioritario es y qué acciones se han tomado con respecto al gobierno de TI, así como las necesidades más comunes para poder asegurar un gobierno efectivo muestra en el Mensaje clave No 5, relacionado con los objetivos de TI alineados con los objetivos de la organización y las

⁸ IT Governance Global Status Report—2008. IT Governance Institute. 2008. 73p.

estrategias de TI con respecto a las estrategias del negocio, que desde el 2005 hay pocos cambios en cuanto al aseguramiento de esta alineación a pesar de reconocer su importancia. Las figuras 3 y 4 muestran el estado de este aspecto, donde prevalece una valoración de “bueno” (40%) sobre la valoración de “muy bueno” (20%) siendo un tema que no ha mostrado resultados negativos por el contrario se resaltan casos de éxito en organizaciones donde se encuentran los objetivos alineados.

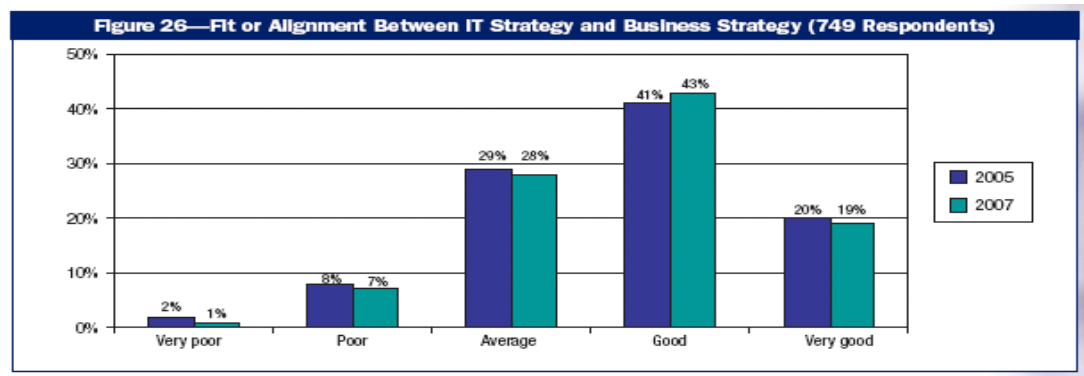
Figura 3. Alineación de las Prácticas de Gobierno Corporativo con el Gobierno de TI



Identificar Qué, Cuándo y Cómo alinear es una tarea complicada para cualquier organización, pues no se define en un solo momento sino que debe ser cambiante dependiendo de los requerimientos que el entorno le exige a la organización. La alineación de TI con los objetivos del negocio se convierte por tanto en una actividad de revisión, monitoreo, retroalimentación y redefinición continua de ahí que se necesite el establecimiento de una estructura organizacional que soporte y se responsabilice de la implementación y ejecución del gobierno de TI, para detectar estas

exigencias y tomar los correctivos necesarios que impidan la “desalineación” entre los objetivos de la organización y TI una vez se ha logrado su alineación.

Figura 4. Alineación entre las Estrategias del Negocio y de TI



Como se ha explicado en párrafos anteriores, existen marcos de trabajo y estándares que apoyan la estructuración de un Gobierno de TI y entre los que estudian la alineación de los objetivos de TI con los objetivos del negocio los más reconocidos son: ITIL (IT Infrastructure Library), COBIT (Control Objectives for Information and related Technology), Six Sigma, CMM (Capability Maturity Model), ISO 17799 (Estandar de seguridad). Ninguno propone una formula única para todas las organizaciones que garantice que la alineación definida es correcta ya que este aspecto es totalmente dependiente de las particularidades de cada organización; sin embargo, se ha desarrollado un método que ayuda a evaluar o identificar el efecto contrario: la desalineación. Este método, denominado BITAM (Business IT

Alignment Method), desarrollado por SEI (Software Engineering Institute)⁹, será de mucha utilidad para aquellas organizaciones que no cuenten con la madurez suficiente para la alineación de los objetivos del negocio con los de TI de forma fácil.

⁹ CHEN, H-M, KAZMAN, R., GARG, A., "BITAM: An engineering-principled method for managing misalignments between business and IT architectures", Journal of Science of Computer Programming, 57:1, 2005, 5-26.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Revisar y evaluar las metas técnicas de la infraestructura tecnológica, específicamente la red, que soporta a la Secretaria de Educación Departamental con las metas del negocio, las cuales generalmente son establecidas desde los planes de desarrollo tanto Nacional como Departamental.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar las metas de la SED
- Identificar las metas técnicas de la red que soporta a la SED
- Determinar el cumplimiento de las metas técnicas
- Cuantificar y/o cualificar el aporte de este recurso hacia las metas de la organización
- Documentar y entregar sugerencias de acuerdo con los resultados del análisis realizado al recurso evaluado.

5. ALCANCE Y LIMITACIONES

5.1. ALCANCE

Evaluar el aporte de las metas técnicas de la red que soporta a la Secretaría de Educación Departamental con las metas del negocio, realizando la definición de las metas tanto de la organización como las técnicas, estableciendo las métricas para identificar el cumplimiento de dichas metas y mostrando el aporte que genera este recurso hacia las metas de la Secretaría.

5.2. LIMITACIONES

Las limitaciones para el desarrollo del caso de estudio están relacionadas con las variables técnicas y métricas seleccionadas para evaluar el cumplimiento de las metas técnicas por las siguientes razones:

- El tema de alineación estratégica requiere la participación activa de la alta dirección, por tanto debe desarrollarse en un lenguaje que no sea exigente en los conocimientos técnicos previos del recurso a evaluar.
- La organización en estudio tiene una gran dependencia tecnológica del Ministerio de Educación Nacional, por tanto se requiere una

delimitación adecuada del recurso de forma tal que se estudie lo que realmente debe ser atendido y soportado por la Secretaría de Educación.

- La selección de las métricas deben garantizar mediciones que tengan en cuenta que no se tiene acceso administrativo a los dispositivos por los cuales pasa el tráfico de la red.
- Dado que es un caso de estudio, las mediciones deben ser pasivas. Solo se deben establecer mediciones activas si no se genera mucho tráfico.

6. METODOLOGIA

Para la realización del presente caso de estudio, Evaluación de las metas técnicas de la red que soporta a la Secretaria de Educación Departamental con las metas del negocio para determinar el grado de aporte y sugerir correctivos en caso tal que los resultados obtenidos no sean favorables para la organización, inicialmente se construyó un marco teórico para determinar las áreas de gobierno afines al caso de estudio y el conjunto de variables técnicas de la red que deben ser evaluadas para conseguir el análisis propuesto.

Identificada el área de gobierno y las variables técnicas, se establecieron las metas de la organización y de TI dado que no existen en forma explícita. Para las metas del negocio se tomaron como base los documentos: Proyecto de Revolución Educativa y Plan de Desarrollo Departamental 2008 – 2011. Para la red, se evaluó el diseño actual de tal forma que permitiera la identificación del estado de las variables técnicas a contemplar en el presente estudio para definir las metas técnicas de este recurso.

La medición de las metas técnicas se llevó a cabo desde dos aspectos: por un lado, identificando las áreas que más dependen del recurso a evaluar a fin de determinar una muestra sobre la cual se realizaron una serie de entrevistas, encuestas y reuniones con grupos focales para obtener la perspectiva del usuario final en cuanto al aporte de este recurso en sus

procesos y a partir de estos en las respectivas metas del negocio. Por otro lado, se realizaron monitoreos al recurso durante un rango de tiempo.

Con los resultados obtenidos de las mediciones se evaluó el comportamiento de las metas técnicas en pro de las metas del negocio, estableciendo en lo posible los aportes o perjuicios que está generando. En algunos casos se logró la representación de los resultados en términos económicos facilitando en estos casos si se aporta o por el contrario se afecta a la organización. Los resultados que no se plasmaron en estos términos se muestran en forma cualitativa a fin de establecer el aporte generado.

Finalmente, se generaron unas conclusiones de acuerdo con la evaluación realizada de forma que le permitan a la organización lograr el cumplimiento de las metas técnicas establecidas para la red, las cuales deben apuntar al cumplimiento de las metas del negocio, es decir, permitiendo su alineación con la organización.

7. DEFINICION DE METAS

Las metas que debe alcanzar la Secretaria de Educación están plasmadas en forma explícita en los planes de desarrollo departamental y nacional y hacen referencia al aspecto social, es decir, a lo que se espera aportar a la región como entidad pública. Pero sus metas, las establecidas directamente por sus necesidades para el cumplimiento de las metas exigidas por el orden departamental y nacional, desde el punto de vista de su funcionamiento (operabilidad) que le faciliten la gestión diaria, no se encuentran en forma explícita, por tanto su identificación es un poco compleja.

7.1. METAS DE LA SECRETARIA DE EDUCACION DEL ATLANTICO

Para la definición de las metas se verificará previamente el estado de gobierno de TI en la organización.

7.1.1. Estado actual de Gobierno de TI en la organización

En Colombia, la implementación de Gobierno de TI en organizaciones no ha tomado la relevancia que tiene actualmente en otros países, quizás, de acuerdo con la opinión de algunos autores, por considerarse un tema asociado a grandes empresas, y en nuestro país el porcentaje que representan las pequeñas y medianas empresas es de casi el 90% del sector empresarial las cuales, según estudios de FUNDES, no involucran a TI

como áreas de interés para inversiones de capital humano en su organización¹⁰.

Esta realidad también se ve reflejada en organizaciones del Estado, sobre todo las que no son del orden nacional. Aplicando la evaluación sugerida en el documento Governance on One Page a la entidad en estudio y teniendo claro que en ella no se encuentra establecido un gobierno de TI, se observa un valor muy bajo en la efectividad del gobierno de TI. La tabla 1 muestra los resultados de la evaluación de los 4 objetivos que propone el autor para determinar la efectividad.

El valor obtenido muestra que al no tener un gobierno de TI, adicional a las limitaciones que como entidad del Estado tiene hacia áreas diferentes a las consideradas misionales, no se alcanza el 50% de efectividad. La efectividad podría aumentar en la organización si se inicia la propuesta de establecer un gobierno de TI desde el área de foco: Alineación estratégica, que más que costos implicaría en la entidad un cambio en su cultura organizacional.

La identificación del arquetipo de la organización que determina el esquema de la toma de decisiones relacionadas con TI, también es importante pues permitirá, de acuerdo con los resultados obtenidos en el caso de estudio,

¹⁰ OLIVARES, C., GIRALDO, O.L., Guía para apropiación de Gobierno de TI en Pymes colombianas, 4º Congreso Colombiano de Computación, Bucaramanga, Abril 23-25/2009.

especificar las sugerencias y/o propuestas afines al entorno de la organización, es decir, viables.

Tabla 1. Efectividad del Gobierno de TI

Objetivos de Gobierno de TI	Importancia de los resultados de estos objetivos (escala: de 1. No importante a 5. Muy importante)	Influencia en la organización sobre la medición del éxito (escala: de 1. No exitoso a 5. Muy Exitoso)	Total
	(A)	(B)	(AxB)
Costos efectivos de uso de TI	2	3	6
Uso efectivo de TI para utilización de activos	2	1	2
Uso efectivo de TI para crecimiento o expansión	2	1	2
Uso efectivo de TI para flexibilidad del negocio	2	1	2
Importancia total	8	Total	12

Aplicando la fórmula para calcular el desempeño, se tiene:

$$\text{Desempeño de Gobierno de TI} = (\text{Total} \times 100) / (5 \times \text{Importancia Total}) = (1200 / 40) = 30\%$$

El arquetipo identificado se muestra en la Tabla 2¹¹, donde se observan que los aspectos de TI están centralizados en la alta dirección por situaciones

¹¹ WEILL, P., ROSS, J. W., Op cit. p5.

como: restricciones presupuestales para temas de inversión de TI y la priorización de inversión en otras áreas de la organización por las necesidades del entorno (Sector Educación).

7.1.2. Metas de la organización

Para identificar las metas, se realizó una revisión completa de los procesos que se llevan a cabo en la Secretaria. Lo anterior permitió establecer cuales áreas ejecutan procesos en los cuales interviene la red como parte de los recursos que requieren para la realización de sus actividades, pues así como es importante saber como ayuda una red en un negocio, es igual de importante conocer que sucede si falla (cuáles serán las consecuencias) y esto será más evidente en los procesos que son críticos para el cumplimiento de objetivos de la organización.

Identificados los procesos y las áreas, se procedió a determinar el total de personas responsables del proceso, la periodicidad del mismo, y las consecuencias que ocasionaría la no realización del proceso o su ejecución parcial.

De acuerdo con lo expuesto, se determinaron las siguientes Metas para la Secretaria de Educación, para un rango de tiempo de un año:

- Cumplir con 100% del reporte de información de: Planta de personal, Financiero, Proyección de cupos, Infraestructura tecnológica de Establecimientos, en las fechas establecidas por el MEN.

Tabla 2. Arquetipo SED

Dominio Arquetipo	Principios de TI		Arquitectura TI		Infraestructura TI		Aplicaciones TI		Inv y Desarrollo	
	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D
Monarquía Neg		X		X	X	X		X	X	X
Monarquía TI	X		X							
Federal							X			
Duopolio (neg -TI)										
Feudal										
Anarquía										

- Disponibilidad de 100% del soporte y administración del Sistema de Información de Matricula durante las etapas definidas en el Proceso de Gestión de Cobertura.
- Cumplir con la inclusión del 100% de las novedades de nómina, liquidación de nómina, manejo de libranzas, actualización de establecimientos educativos, etc. en las fechas que estipula la ley.
- Reportar información general, contratos, y demás reglamentadas por el Estado, a través de la página web de la Secretaría.

- Alcanzar en un 90% el uso de los recursos compartidos para reducción de gastos en insumos de papelería y tiempos de atención a usuarios.

Tomando como referencia las metas mencionadas, se aportará en el cumplimiento de las metas de:

- Proyecto de Modernización del Ministerio de Educación Nacional, específicamente en: entidad de servicio con procesos modernizados, información con un alto grado de calidad, entrega de información a las entidades que así lo requieran de manera rápida y confiable, contar con fuentes únicas de Información tanto en las entidades territoriales como a nivel nacional.
- Proyecto de Gobierno en Línea: al “Contribuir con la construcción de un Estado más eficiente, más transparente y participativo, y que preste mejores servicios a los ciudadanos y a las empresas, a través del aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.”
- Plan de Desarrollo Departamental 2008 - 2011: para el **EJE ESTRATÉGICO 1: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL: “La Base del Buen Gobierno”**, en su objetivo Mejorar la información del sector educativo para apoyar la gestión de los colegios oficiales.

Se detalla a continuación cada una de las metas definidas, sus responsables y periodicidad.

Cumplir con 100% del reporte de información de: Planta de personal, Financiero, Proyección de cupos, Infraestructura tecnológica de establecimientos, en las fechas establecidas por el MEN. El reporte de planta de docentes y administrativos docentes se realiza dos veces al año (semestralmente), el reporte Financiero se realiza trimestralmente, el reporte de la Proyección de cupos se realiza una vez al año, el reporte de Infraestructura tecnológica de establecimientos educativos se realiza una vez al año. Las áreas involucradas en los reportes anteriores son 4 y las personas que participan directamente como responsables son aproximadamente 6.

El incumplimiento en dichos reportes genera sanciones para los directivos de la organización (Secretario de Educación), pues los reportes son de carácter obligatorio en las fechas establecidas para tal fin. Adicionalmente, afecta la aprobación de proyectos y/o recursos adicionales del MEN o de la Nación en caso de no estar al día en dichos reportes.

Disponibilidad de 100% del soporte y administración del Sistema de Información de Matricula durante las etapas definidas en el Proceso de Gestión de Cobertura. El reporte de matricula lo realiza directamente cada establecimiento educativo tanto del sector Oficial como No Oficial, de educación Formal. El sistema de información que dispone el ministerio para tal fin es SIMAT, el cual es vía web y permite la gestión de un estudiante a nivel nacional: datos básicos, dónde reside, dónde estudia (establecimiento, sede, jornada, grado y grupo) y sus novedades (ingreso, retiro, traslados, etc). Cada secretaría es responsable de la administración del Sistema para los establecimientos adscritos a cada ente territorial.

Los recursos que ingresan a cada Secretaria de Educación dependen del número de estudiantes atendidos, por tanto la solución de inconvenientes que impidan el correcto reporte de estudiantes afectará los ingresos. Los inconvenientes están relacionados al correcto uso del sistema, habilitación de jornadas, grados o grupos, correcta ubicación y estado de un estudiante. El proceso es cíclico y la duración de cada ciclo es de un año, siendo la etapa más importante la relacionada con la matricula de antiguos y nuevos.

El reporte de estudiantes, no solo permite ingresos por estudiante reportado, sino que se reciben beneficios por avances en cuanto al aumento de cobertura, aumento de retención o permanencia y por ende disminución de la deserción escolar. Así mismo, se benefician los municipios no certificados del ente territorial por la asignación de recursos de calidad, los cuales también dependen del número de estudiantes y de los avances mencionados. La población reportada en Simat permite identificar las características de vulnerabilidad frente al conflicto armado que vive el país para la asignación de subsidios, la identificación de población con discapacidad o capacidades excepcionales para tratamiento especial, la cobertura por edades para la asignación de alimentación escolar por parte del Bienestar Familiar, la asignación de recursos a las familias pertenecientes al Programa Nacional Familias en Acción, que exige la certificación de asistencia a clases por parte de los hijos del beneficiario, entre otros.

En resumen, el incumplimiento en dicho proceso afecta los ingresos del ente territorial, municipios no certificados, establecimientos educativos oficiales (y por ende a su población estudiantil), planta de personal, proyectos de infraestructura, proyectos adicionales del MEN y de la Nación.

Para el soporte y administración del sistema existe un área responsable con la participación de 6 funcionarios.

Cumplir con la inclusión del 100% de las novedades de nómina, liquidación de nómina, manejo de libranzas, actualización de establecimientos educativos, etc. en las fechas que estipula la ley. Para el manejo de la nómina y todas sus actividades, el sistema de información dispuesto por el MEN se llama Humano. El punto de enlace para este sistema es a través de un link en la página web de la Secretaria de Educación para facilitar el acceso a todo el personal (docente y administrativo) por exigencia del MEN. A través de este sistema, cualquier funcionario de la Secretaria puede consultar e imprimir su volante de pago actual e histórico. El uso de este sistema es diario prácticamente por las diferentes transacciones que en él se realizan.

Este proceso está a cargo de una sola área e intervienen en las actividades más relevantes aproximadamente 5 funcionarios. El incumplimiento de las actividades en las fechas previstas afecta a todo el personal adscrito a la Secretaria.

Por otro lado, se encuentra la actualización de la información de los establecimientos educativos tanto oficiales como privados en otro módulo disponible en el SINEB denominado DUE (Directorio Único de Establecimientos Educativos), el cual es la herramienta nacional para entidades como el DNP (Departamento Nacional de Planeación) y DANE, además del propio Ministerio de Educación. Nace como una necesidad de

estos organismos por tener una única información sobre los establecimientos educativos. El DUE está sincronizado con el SIMAT en lo referente a las actualizaciones de los establecimientos educativos. La responsabilidad está a cargo de una sola área, bajo un solo funcionario.

El incumplimiento en la actualización de este sistema afecta a los Establecimientos Educativos limitando el reporte de estudiantes en Simat de acuerdo con la realidad de cada establecimiento.

Reportar información general, contratos, y demás reglamentadas por el Estado, a través de la página web de la Secretaría. Las publicaciones a través de la página web, sea por cumplimiento de la normatividad existente o por necesidad de la SED, se realiza en cualquier momento del año. Se convierte en crítica su disponibilidad cuando se encuentran procesos que requieren de la publicación de cada una de sus etapas de avance dentro de las fechas estipuladas en un cronograma (licitaciones, concursos, etc). Adicionalmente, a través de la página se ingresa al Sistema de información SAC (Sistema para atención al ciudadano) y HUMANO, por lo expuesto anteriormente sobre las URL asignadas a estos sistemas.

Alcanzar en un 90% el uso de los recursos compartidos para reducción de gastos en insumos de papelería y tiempos de atención a usuarios. La SED cuenta con más de 70 funcionarios ubicados en sus instalaciones, cada uno tiene asignado su computador, pero recursos como las impresoras son compartidos por la limitación en su cantidad.

7.1.3. Metas técnicas de la red que soporta a la Secretaría de Educación

Un recurso como la red se considera un factor competitivo¹² si se tienen en cuenta aspectos tan importantes como:

- TCO de la red
- Utilidades generadas por los servicios de comunicación
- Propiedades propias de la red que aumentan su valor como la disponibilidad

Para el caso de estudio, se dará una mirada a la red desde sus propiedades, y para estudiar un recurso como este, se deben conocer sus signos vitales como la identificación de sus componentes físicos y lógicos con su comportamiento (ancho de banda, memoria de routers, switches, etc.), por lo cual es recomendable iniciar con la caracterización de su infraestructura¹³: ubicación de dispositivos, tipos y longitudes del cableado en uso, identificación de estándares o metodologías de las nomenclaturas utilizadas en los dispositivos y sus configuraciones, entre otros. Para lo anterior, se estudió el diseño actual de la red a fin de establecer su funcionamiento de acuerdo con las variables técnicas en estudio (disponibilidad, seguridad, desempeño y usabilidad).

¹² CLAISE, Benoit y WOLTER, Ralf. Network Management : Accounting and Performance Strategies. Cisco Press. 2007.

¹³ OPPENHERMER, Priscilla. *Top-Down Network Design*. Second Edition. Cisco Press, 2004.

7.1.3.1. Diseño actual de la red.

Diseño lógico

Topología: La topología de la LAN de la SED es en estrella, donde todos los PC's están conectados a un punto central, por tanto cada vez que se quiere establecer comunicación entre dos equipos, la información transferida de uno hacia el otro debe pasar por el punto central. De las ventajas que ofrece esta topología, la más común en la SED ha sido la detección y localización de problemas físicos en la red. Las Figuras No. 5 y 6 muestran el diseño lógico de la red de la SED tanto al interior como para la salida a Internet, respectivamente.

Diseño Físico

A continuación se describen algunos aspectos relacionados con el diseño físico de la red.

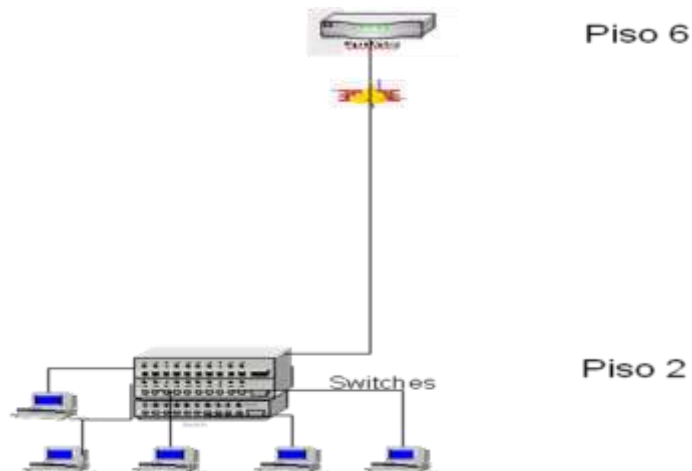
Topología: Ethernet 10Base T

Cableado: UTP Cat 6. Por la distribución de las áreas de trabajo, se pueden identificar distancias aproximadas de los PCs a los switches por grupos, como se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 3. Cableado SED

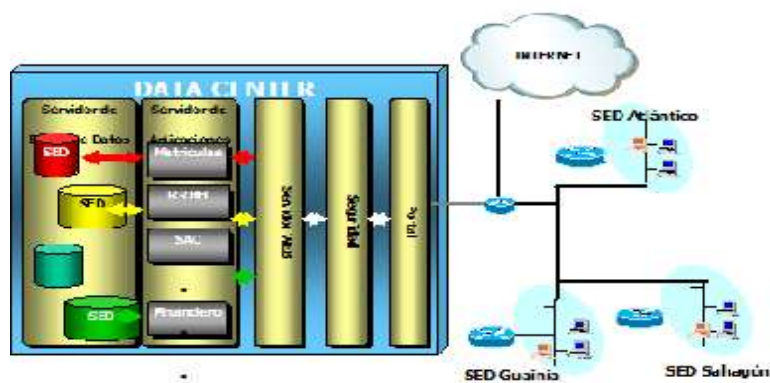
Distancia aproximada del PC al switch	Numero de PC's
Menos de 10 mts	10
Entre 10 y 30 mts	40
Entre 30 y 80 mts	19

Figura 5. Diseño Lógico LAN



Los puntos de red están rotulados para voz y datos, de igual forma en el rack donde se encuentran los switches.

Ubicación: La SED se encuentra ubicada en el segundo piso del Edificio de la Gobernación del Atlántico, el cual tiene 11 pisos en total. Existen más de 70 puntos de red. Existen 2 LAN al interior, una hace parte de la LAN propia de la Gobernación y la otra LAN de la SED esta directamente conectada hacia el datacenter que contiene los servidores del Ministerio de Educación Nacional (MEN). El área total del segundo piso es de 350m², donde se encuentran distribuidos todos los equipos, llegando todos a 4 switches (3 para la LAN que va al MEN y 1 para la LAN que va a la Gobernación). Los switches de la SED son Cisco Catalyst 2950T-24 de 24 ptos, y el de la Gobernación es de 8 ptos. Los 3 switches están apilados y la conexión del



sistemas de información es vía web. Para la otra LAN, los servidores se encuentran en la Secretaría de Informática y Comunicaciones, quien es la responsable de los Sistemas de Información y servicios de la Gobernación.

Sistema Operativo: El sistema operativo de los PC's que hacen parte de la red es Windows XP.

Internet: Con respecto a los servicios de Internet del MEN, la tecnología que ofrece el datacenter es flexible y escalable de manera que de necesitarse cambios en los anchos de banda, éstos se pueden hacer sin traumatismos para los usuarios. Además, en todos los casos, el contratista del MEN dispone de la infraestructura tecnológica necesaria para garantizar los niveles de disponibilidad y de servicios contratados¹⁵:

- El contratista debe garantizar para cada canal una disponibilidad mínima al usuario del 99.6%.
- Para la gestión y monitoreo de cada canal de comunicación, el contratista debe disponer de un sistema tal que permita en tiempo real conocer su estado de operación. Para tal efecto emplea una aplicación sobre protocolos tales como SNMP. Acerca de este sistema, dispone de un mapa de las conexiones que permita ver en tiempo real alarmas y estado del canal.
- Las Secretarías de Educación utilizan los canales tanto para todas sus operaciones corporativas (realizar el procesamiento de sus operaciones de

¹⁵ www.mineduccion.gov.co

cada uno de los Sistemas de Información, en línea en la base de datos centralizada), como para acceder a Internet.

- El servicio confiable de acceso y conexión a Internet, 7x24x365, garantiza la continuidad del servicio. Se realizan las actividades necesarias en cuanto a direccionamiento, enrutamiento y dominios IP.

- Equipos de enrutamiento Oficinas de Secretarías de Educación: Para cada uno de los enlaces de las Secretarías de Educación hacia el datacenter, los equipos de enrutamiento cumplen con los siguientes requerimientos mínimos:

Un puerto principal serial en interfaz V.35 o ethernet.

Un puerto de módem análogo incorporado para funcionalidad de Automatic Dial Backup.

Un puerto Ethernet Auto sensing 10/100.

Modular o de instalación en rack.

Administrable vía web y vía SNMP.

Con opción de encriptación por hardware y software 3DES IP Sec.

Con opción de incorporar software de firewall, sistema de detección de intrusos (IDS) y alertas de tiempo real en el mismo dispositivo.

Incluido software con posibilidad de priorizar tráfico por usuario o aplicación.

Con dimensiones para montaje en rack estándar de 19”.

Soporte de IEEE 802.1Q VLAN.

Con posibilidad de crecimiento en memoria RAM hasta de 64MB.

Manejo de QoS (Quality of Service) y CoS (Class of Service).

Esquema de redundancia N+1 (en los principales elementos del router: Fuente, chasis).

Esquema de redundancia para el sistema de enrutamiento

Distribución de tráfico de las Secretarías mínimo en dos (2) enrutadores.

Desempeño mínimo por router: 95 Kpps.

Crecimiento de memoria RAM por router hasta de 256 MB.

Soporte de algoritmos de encriptación DES de 56 bits, 3DES de 168 bits, AES de 256 bits.

Con posibilidad de encriptación por hardware.

Con posibilidad de integrar firewall en el mismo dispositivo.

Cantidad de puertos necesarios para cumplir con los requerimientos de conectividad.

Equipos de enrutamiento internet. Las características mínimas son:

Desempeño mínimo del router: 18 Kpps.

Cantidad de puertos necesaria para cumplir con los requerimientos de conectividad.

Con posibilidad de crecimiento en memoria RAM hasta 128 MB.

Soporte de algoritmos de encriptación DES DE 56 bits, 3DES de 168 bits, AES de 256 bits.

Con posibilidad de encriptación por hardware.

Con posibilidad de integrar firewall en el mismo dispositivo.

SLAs MEN vs contratista Datacenter (SED– Datacenter): Ver tabla 4.

Servicios de red: se utiliza un DHCP, que asigna automáticamente direcciones IP a todos los PC's de la SED que están en la LAN que se conecta con el canal dedicado, excepto a las impresoras de red, switches, router y firewall que tiene su dirección IP fijas.

Tabla 4. Resumen SLAs MEN – Contratista Data Center

Comunicaciones Terrestres por canal dedicado Secretarías de Educación	
Disponibilidad	99.60%
Interrupciones Máximas por mes	Menor a 2.92 horas por mes.
Latencia	Menor a 80 milisegundos.
Comunicaciones Satelitales por canal dedicado Secretarías de Educación	
Disponibilidad	99.60%.
Interrupciones Máximas por mes	Menor a 2.92 horas por mes.
Latencia	Menor a 750 milisegundos.
Soporte técnico oficinas remotas (Equipos de enrutamiento, correo electrónico, hosting páginas web) - Secretarías de Educación	
Tiempo de solución a requerimientos	90% en un tiempo no mayor a 4 horas.
Tiempo de solución a requerimientos prioridad 2 (*)	90% en un tiempo no mayor a 8 horas.

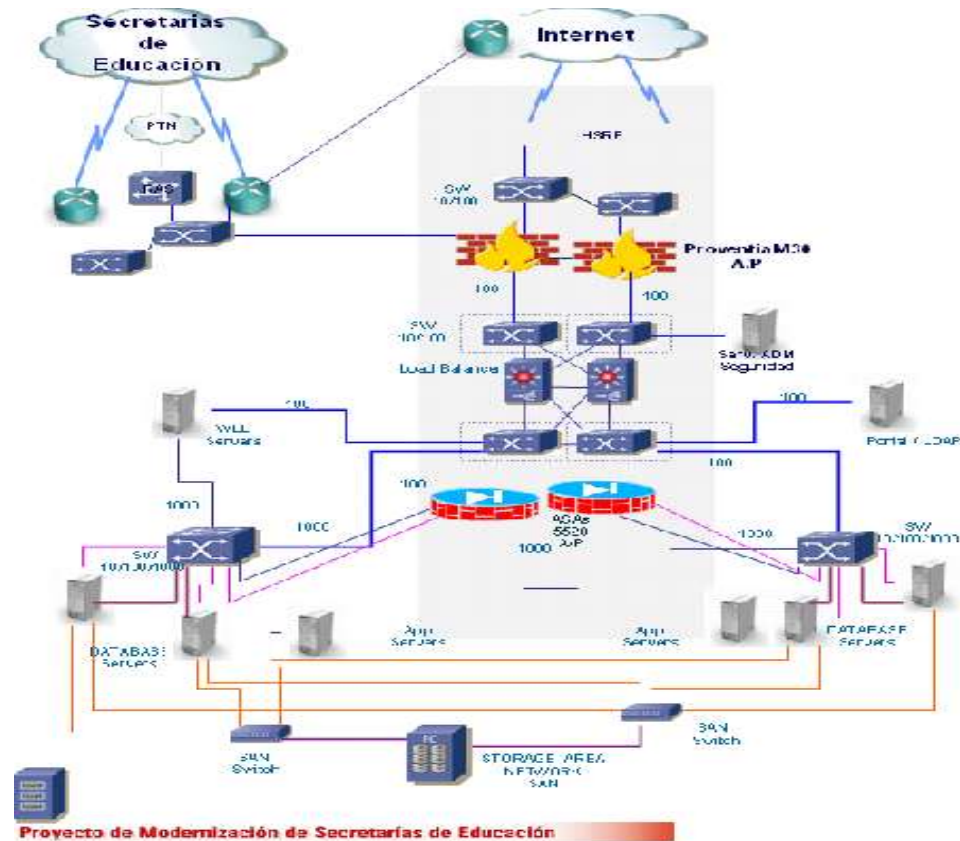
Tiempo de solución a requerimientos prioridad 3 y 4 (*)	90% en un tiempo no mayor a 36 horas.
Atención de la Mesa de Ayuda	Lunes a sábado en horario de 7:00 a.m. a 7:00 p.m.

Nomenclaturas y direccionamiento: no existe un estándar para la nomenclatura de los dispositivos de red ni para el direccionamiento. El rango de direcciones IP que son dadas a los PC está dado por el contratista del MEN (son privadas).

Es claro que la conexión desde el router hacia el datacenter está totalmente cubierta por el contratista del MEN. La Figura 7 muestra el diseño físico del datacenter y SED's.

A pesar de no tener especificados los criterios técnicos en la LAN de la Gobernación, también se asume controlada por la Secretaria de Informática y Telecomunicaciones en cuanto a su disponibilidad y servicios, por tanto el presente caso de estudio se centrará en la LAN de la SED a partir del router del MEN hacia el interior.

Figura 7. Diseño físico del datacenter y SED's¹⁶



Como se explicó anteriormente, las variables técnicas que se evaluarán son: Disponibilidad, Desempeño, Usabilidad y Seguridad. De las métricas identificadas para evaluar el desempeño, se tendrán en cuenta:

Tiempo de respuesta: Cantidad de tiempo entre un requerimiento para algún servicio de la red y una respuesta a ese requerimiento.

¹⁶ www.modernizacionsecretarias.gov.co

Latencia: Esto es el tiempo que le toma a un paquete viajar a lo largo de la red hasta llegar a su destino.

Tasa de pérdida de paquetes: Porcentaje de paquetes perdidos.

Una vez identificadas las características que ofrece el recurso en estudio es posible iniciar la definición de las metas teniendo en cuenta las variables en estudio dado que las metas técnicas de los diferentes elementos con lo que cuenta la Secretaría en su infraestructura tecnológica, al igual que las metas de la Secretaría, no se encuentra en forma explícita a pesar de que todos los elementos tienen como objetivo principal: facilitar las operaciones realizadas al interior de la Secretaría.

7.1.3.2. Definición de metas técnicas de la red. Para algunas de las variables en estudio existen formas diferentes de expresar los requerimientos técnicos, en estos casos se definirá cual será el utilizado.

Disponibilidad. La evaluación de la disponibilidad ayuda en la determinación de los costos que representa para cualquier organización un tiempo de caída, el cual difiere, en la mayoría de casos, por cada aplicación siendo más costoso en aplicaciones críticas. Oppenheimer propone dos formas de expresar la disponibilidad¹⁷:

¹⁷ Oppenheimer. Op cit, p45.

En términos del tiempo medio entre fallas (MTBF) y el tiempo medio para reparar (MTTR):

$$\text{Disponibilidad} = \text{MTBF}/(\text{MTBF} + \text{MTTR})$$

Como porcentaje de tiempo de funcionamiento por año, mes, semana, día u hora, comparado con el total del tiempo del período.

Como se explicó anteriormente, los costos de caída o no-disponibilidad del recurso pueden variar por aplicación (independientemente del tipo pues lo relevante es la necesidad del recurso), y dado que las metas definidas para la Secretaría se asocian justamente con aplicaciones, se especificará esta meta en términos del tiempo de funcionamiento requerido por día, considerado por parte de los usuarios afectados. Para esto, se realizaron entrevistas con algunos funcionarios de la Secretaría y se consolidaron los resultados en la Tabla 5, como fuente para su definición.

De acuerdo con esto, se observa que las aplicaciones o servicios críticos para la organización debe estar disponible el 97,61% de la jornada laboral semanal (42hr) según sus usuarios. Como meta técnica se establece que: La Secretaría de Educación requiere una disponibilidad de la red del 97,61% semanal.

Desempeño. Tal como se explicó anteriormente, el desempeño se determinará por algunas de sus medidas.

Tiempo de Respuesta. Esta medida está asociada al tipo de aplicación: si son interactivas no debe ser mayor a 100ms pero si son páginas web gráficas o archivos de gran tamaño se estima un tiempo de 10 a 20s¹⁸. Para el caso de estudio, se trabaja en mayor medida con aplicaciones web por tanto la meta se definirá con respecto a este último rango: La Secretaria de Educación requiere un tiempo de respuesta menor o igual a 20s.

Latencia. Tanto el retardo en la transmisión (causado por el medio físico) como el retardo en el procesamiento (por ej: pasar a través de servidores Proxy, los saltos en Internet, tiempo de escritura o lectura de un dispositivo de almacenamiento) afectan esta medida. Para redes locales se considera adecuado una latencia menor a 1ms, de 1 a 5ms puede ser indicador de falla en la red, por tanto como meta técnica se puede establecer que: La latencia sea menor o igual a 1ms.

Tasa de pérdida de paquetes. Algunas medidas de desempeño son cruciales para redes que tengan Volp, como lo representa la pérdida de paquetes dado que no son retransmitidos, en estos casos las redes aceptan una tolerancia menor de 5%, pero para aquellas redes locales que no tengan este servicio sobre la red, el porcentaje ideal oscila entre 1 y 2% de pérdida de paquetes, por tanto la meta será: Tasa de pérdida de paquetes menor a 2% del total de paquetes transmitidos.

¹⁸ Ibid

Tabla 5. Aplicaciones SED

Aplicación o Servicio	Tipo	Crítica	Tiempo de falla aceptable (hrs durante jornada laboral a la semana)
Simat	Web (Database access and updating)	S	1
Sineb – due	Web (Database access and updating)	N	8
Sineb – cargue	Web (File transfer, sharing, and access)	S	1
Humano	Web (Human resources management)	S	1
Sac	Web (Database access and updating)	S	1
Financiera	Cliente/servidor	N	8
Pag web	Web (Web publishing)	S	1
Legalización	Web (Database access and updating)	N	8
Impresión de documentos		S	1

Seguridad. El tema de seguridad en la red involucra dos aspectos: que es lo que se quiere proteger y cómo se está protegiendo. Para aclarar esta idea, el primer aspecto se refiere a las preocupaciones de la organización por la preservación de lo que considera los activos que se relacionan con el recurso: datos, software, hardware, dispositivos de red, propiedad intelectual, y reputación de la organización, entre otros. El segundo aspecto está relacionado con los mecanismos y herramientas que la organización utiliza para proteger este recurso: antivirus, dispositivos de encriptación de datos, políticas, etc. Para el presente caso de estudio, se tratarán los temas relacionados con el segundo aspecto mencionado.

Desde el aspecto a evaluar, la organización debe contar con un continuo monitoreo del comportamiento de la red para que observe y reaccione cualquier intento de falla, violación o cambio en el funcionamiento y estructura del recurso. Para esto, debe prever ataques externos e internos. Los ataques internos son los que más agobian a las organizaciones, pues en algunos casos se producen accidentalmente por el mal uso del recurso por parte de los usuarios por desconocimiento (prácticas inseguras) o intencionalmente por disgusto, represalias o simple saboteo.

En la Secretaría de Educación no existen políticas asociadas a la seguridad de la red más allá de mantener activo un antivirus en los PC conectados, por tanto la meta se puede establecer con respecto a la preservación de los datos: Proteger al año al 100% de los equipos (pc) conectados a la red de ataques de virus.

Usabilidad. Para definir esta meta se tendrá en cuenta la necesidad de la Secretaria por la optimización del uso de sus recursos compartidos como uno de los servicios de la red, y en este estudio se evaluarán únicamente las impresoras de red como recurso compartido. En la actualidad, en la Secretaria no se observan cuellos de botella en las impresoras, es decir, no hay problemas de efectividad, por tanto la meta de usabilidad se definirá por la disponibilidad de todos los recursos y no solo algunos o una porción de cada uno. Son 3 impresoras en red las que conformarían el 100% de los recursos compartidos. Por la cantidad de usuarios conectados a cada una, se establece el porcentaje que representa cada una: la impresora No.1 y No. 2 representan el 30% cada una y la No. 3, el 40%. La organización considera que los recursos no deben estar en estado no-disponibles por más

de un día de trabajo (8,5 hr). Con esta variable se definirán 2 metas: 1. Garantizar la disponibilidad del 96% mensual de los recursos compartidos y 2. Alcanzar un nivel de satisfacción del 90% en el uso de los recursos compartidos.

7.2. SEGUIMIENTO A LAS METAS

Disponibilidad. Se inició el monitoreo de la disponibilidad de la red desde Agosto de 2009 hasta Mayo de 2010, de tal forma que se evaluará su comportamiento durante meses críticos para varios de los procesos establecidos como metas de la secretaria.

Para monitorear la disponibilidad de la red, se almacenó información en los momentos de no-disponibilidad. La Tabla 6 muestra el seguimiento realizado donde se identifica la fecha, duración de la interrupción y causa de la misma.

Tabla 6. Monitoreo de disponibilidad de la red

Día	Inicio	Reestablecimiento	Causa	Servicio	hrs no disponibilidad
05-ago-09	08:00	11:00	Luz	todo	3
10-ago-09	07:30		bloqueo de puertos	aplicaciones web del men	8
11-ago-09	07:30		bloqueo de puertos	aplicaciones web del men	8
12-ago-09	07:30	06:00	bk bd websed	pag web	8
27-ago-09	08:00	11:00	Luz	todo	3
30-ago-09	07:30	08:00	Luz	todo	0,5
08-sep-09	08:00	09:00	Luz	todo	1
08-sep-09	05:00	05:40	Luz	todo	0,67
27-nov-10	04:00	06:00	Luz	todo	2

30-nov-10	07:30	10:00	dhcp caído	internet	2,50
04-dic-09	08:00	11:00	error ACTUALIZACION SERV DOR BD WEB	pag web	3
07-dic-09	07:30	08:30	dhcp caído	internet	1
07-dic-09	10:30	12:30	error ACTUALIZACION SERV DOR BD WEB	pag web	2
09-dic-09	07:30	08:30	dhcp caído	internet	1
07-ene-10	10:00	06:00	hacker dominio	pag web	6
08-ene-10	07:30	06:00	hacker dominio	pag web	8
12-ene-10	07:30	06:00	hacker dominio	pag web*	8
05-feb-10	09:50	10:45	Luz	todo	0,92
05-feb-10	11:20	11:35	Luz	todo	0,25
17-feb-10	07:30	08:30	dhcp caído	internet	1
19-feb-10	05:30	06:00	Luz	todo	0,5
22-feb-10	11:30	12:00	Luz	todo	0,5
22-feb-10	02:00	03:00	luz intermitente	todo	1
24-feb-10	10:45	12:00	Luz	todo	1,25
02-mar-10	07:30	08:30	dhcp caído	internet	1
03-mar-10	03:30	05:00	canal caído	internet	1,5
11-mar-10	07:30	08:30	dhcp caído	internet	1
11-mar-10	10:30	10:45	Luz	todo	0,25
23-mar-10	07:30	08:00	dhcp caído	internet	0,5
29-mar-10	07:30	09:10	dhcp caído	internet	1,67
29-mar-10	07:30	12:00	serv web caído - luz	pag web	4,5
05-abr-10	07:30	08:30	dhcp caído	internet	1

* El servicio de la página web se restableció realmente en febrero, pero el 12 de Enero colocaron un link en la página web de la Gobernación, que permitió la continuidad del servicio.

Recordando que la meta técnica establecida es: Disponibilidad de la red del 97,61% semanal se organizaron los valores de la tabla anterior para agrupar las interrupciones en semanas:

Tabla 7. Monitoreo de Disponibilidad de la red por semanas

Semana	No-disponibilidad en hrs por semana	Disponibilidad	Cumple
05-ago-09	3	92,86	N
10-ago-09	24	42,86	N
27-ago-09	3	92,86	N
30-ago-09	0,5	98,81	S
08-sep-09	1,67	96,02	N

27-nov-10	2	95,24	N
30-nov-10	2,50	94,05	N
04-dic-09	3	92,86	N
07-dic-09	4	90,48	N
07-ene-10	14	66,67	N
12-ene-10	8	80,95	N
05-feb-10	1,17	97,21	N
17-feb-10	1,5	96,43	N
22-feb-10	2,75	93,45	N
02-mar-10	2,5	94,05	N
11-mar-10	1,25	97,02	N
23-mar-10	0,5	98,81	S
29-mar-10	6,17	85,31	N
05-abr-10	1	97,62	S

De acuerdo con las causas de las interrupciones, se observan que un buen número de ellas se producen por básicamente por falta de energía eléctrica (37,5%) y caídas del DHCP (28,12%). Estas caídas también suceden por la ausencia de energía eléctrica en horas no hábiles, donde la máquina queda apagada hasta que el encargado la encienda manualmente.

Durante el tiempo de monitoreo, no se alcanzó la meta técnica durante 16 semanas. El recurso estuvo no-disponible un total de 82,51hr. Asumiendo un año como 52 semanas aproximadamente (2184hr) y que en el tiempo no monitoreado (de junio a julio de 2009) el recurso estuvo disponible, el promedio de disponibilidad fue de 92,44%, es decir que en promedio no se cumplió la meta técnica en un 5.17%. Este porcentaje promedio de no cumplimiento no se considera alto pero indica que la organización debe tomar acciones correctivas o establecer mecanismos de contingencia ante los factores que más inciden en la no-disponibilidad del recurso, los cuales se mencionaron en el párrafo anterior.

En el presente caso de estudio, como posible solución podría tenerse en cuenta: Encendido automático del equipo donde se encuentra el DHCP, instalación de UPS's con carga suficiente que permita tiempos de respaldo que no afecten la disponibilidad semanal requerida e instalación de planta eléctrica que se active si las fallas de voltaje se presentan en fechas que afecten el cumplimiento de las metas de la organización.

Desempeño. Para la evaluación de desempeño se utilizaron encuestas y mediciones a la red utilizando algunos comandos de Windows.

Tiempo de Respuesta. Existen varias maneras de medir el tiempo de respuesta: usando un analizador de protocolos, haciendo ping y midiendo el Round-trip time (RTT-tiempo de ida y vuelta) y desde el punto de vista del usuario. Se tomó este último para la medición a través de una encuesta que permitiera identificar el rango de tiempo que percibe como tiempos de respuesta y su nivel de satisfacción. Las preguntas se realizaron a 12 usuarios del total del grupo de funcionarios (29) relacionados con los procesos de las metas de la organización. Las preguntas asociadas a esta variable se muestran en la Tabla 8.

La consolidación de los resultados se muestra en el Anexo 1. La mayor cantidad de encuestados (41,67%) perciben tiempos de respuestas entre 0 y 20s, por tanto la meta técnica se cumple; sin embargo, otra gran proporción (33,33%) percibe unos tiempos de respuesta entre 20 y 40s lo cual le indica a la organización que debería establecer un monitoreo que determine las posibles causas de esos tiempos de respuesta mayor. Al realizar la

encuesta, algunos de los valores más altos en tiempos de respuesta fueron dados por usuarios ubicados en el rango de los 10 y 30 mt de distancia entre pc y swith, según la tabla No. 3.

Tabla 8. Preguntas para evaluar la Variable: Desempeño (tiempo de respuesta)

Nro.	Pregunta	Indicador de:
1	En que rango de tiempo considera que se encuentran los tiempos de respuesta ante cualquier requerimiento dado	satisfacción
2	Está de acuerdo con el rango seleccionado	satisfacción
3	Considera necesario que se mejore el rango	necesidad
4	Considera que el tiempo de respuesta le afecta en el rendimiento de su trabajo	necesidad

De acuerdo con los valores obtenidos en las respuestas 2, 3 y 4, se observa que el 58,33% considera necesario que se mejore el rango que percibe, a pesar de ello el 75% se encuentra satisfecho con el tiempo de respuesta que percibe. La opinión sobre el nivel de afectación del tiempo de respuesta con respecto al desempeño de las funciones de cada usuario se encuentra en igual porcentaje, pero la indicación de un 50% que se sienta afectado en su desempeño por esta variable amerita que la organización monitoree los factores que inciden en el rendimiento del recurso desde el enfoque de esta variable, tal como se expuso en el párrafo anterior.

Latencia: Teniendo en cuenta que no se tiene acceso a los dispositivos de red de los cuales es posible obtener esta información, o instalando un sniffer que monitoree el tráfico, esta medición se realizó utilizando el comando pathping de Windows. Se ejecutó el comando desde

varios pc de la red y hacia varios en diferentes momentos de la jornada laboral. Ejemplo de las ventanas de las ejecuciones se encuentran en el Anexo 2.

En total se realizaron 25 ejecuciones del comando, y el RTT en todas las ejecuciones arrojó un valor de 0ms. Ante el valor de la meta propuesta (menos de 1ms) se observa que con esta variable se cumplió, esto indica que la latencia que se presenta en el recurso es normal.

Tasa de pérdida de paquetes: Esta medición se obtuvo con la ejecución del comando pathping de Windows que también arroja este valor. De las 25 ejecuciones, 24 arrojaron el 0% en las dos estadísticas que muestra, excepto una, donde indicó 61 paquetes perdidos sobre 100 enviados para una tasa de 61% de error. La prueba a este pc se realizó a las 6:00pm, cuando la mayoría de equipos de la red no estaban encendidos, por lo tanto se sugiere que la organización monitoree formalmente este pc para identificar las causas de una tasa tan alta de pérdida de paquetes. El comando utilizado arroja los resultados pero no indica la causa, entre las que se conocen (tanto para pérdida de paquetes ocurridas dentro de la LAN o externamente sobre la WAN o dentro del núcleo de un proveedor de redes)¹⁹:

¹⁹ Capacidad de Recuperación de Paquetes Perdidos de Polycom (Lost Packet Recovery – LPR). Wainhouse Research. 2008.

- Congestión de la red (utilización excesiva, suscripción excesiva, relevos entre operadores)
- Tráfico de prioridad más alta, bloquea tráfico de prioridad baja
- Problemas en el equipamiento de la red (switches, ruteadores con problemas, etc.)
- Problemas en los parámetros / configuración (incompatibilidades 10/100 Mbps, direcciones IP duplicadas, etc.)
- Problemas con el equipo de video
- Problemas de conexión (problemas de cableado, problemas en conectores)

Por los resultados obtenidos en la mayoría de pc que se probaron (24 de 25) se considera cumplida la meta, dado que arrojaron 0% y la meta era una tasa menor al 2% de los paquetes enviados.

En términos generales, las mediciones del desempeño de la red indican un buen funcionamiento pero su evaluación alerta sobre la necesidad de su monitoreo formal.

Seguridad. La evaluación de la meta como tal se obtuvo verificando el reporte de PC's afectados por ataques de virus desde junio de 2009 a mayo 2010 cuya cantidad fue cero (0), por tanto la meta técnica establecida se cumplió; sin embargo, adicional a la revisión del reporte de equipos

dañados, se realizó una encuesta a 12 usuarios de las área de los procesos identificados en las metas de la organización para identificar, por lo menos al interior de la organización, el nivel de seguridad que aportan los usuarios para el cumplimiento de esta meta técnica. Las preguntas de la encuesta son:

Tabla 9. Preguntas para evaluar la Variable: Seguridad

Nro.	Pregunta	Indicador de:	
1	Indique su grado de confianza a la seguridad de la red	satisfacción	
2	Con qué frecuencia descarga archivos de Internet	frecuencia	
3	Con qué frecuencia descarga archivos marcados como no confiables	seguridad	prácticas inseguras
4	Con qué frecuencia activa la actualización del antivirus de su PC	seguridad	
5	Con qué frecuencia realiza transferencia de archivos a su PC a través de	seguridad	
6	Con qué frecuencia su pc reporta virus en memorias USB	seguridad	
7	Analiza con antivirus los dispositivos de almacenamiento portables antes de	seguridad	
8	Verifica el origen de los archivos que descarga en su pc	seguridad	
9	Comparte la clave de acceso de su PC	seguridad	
10	Cuántas veces ha perdido archivos por causa de virus en su PC (de jun 2009 a may 2010)		
11	Cuántas veces se ha dañado su PC por causa de virus (de jun 2009 a may 2010)		

El tipo de respuesta y la consolidación de resultados se muestran en el Anexo 3. Con respecto a la seguridad que proporciona actualmente la red, el total de encuestados se identifican en un nivel de seguridad en el rango de Muy Bajo a Medio. Existe igual porcentaje de usuarios con satisfacción entre los niveles Bajo y Medio (41,67%), y solo el 16,7% considera Muy bajo el nivel de seguridad. Esto muestra que a pesar de haberse cumplido con la meta técnica, este recurso no ofrece a los usuarios la tranquilidad en la preservación de su pc y de en la información almacenada.

Identificando si en la organización se realizan prácticas inseguras, se observa que la descarga de archivos desde Internet la realizan el 50% de los usuarios con una frecuencia semanal y el 25% de los usuarios a diario, por tanto el riesgo de archivos que afecten la red es alto siendo que el 41% de los usuarios no actualiza el antivirus de su pc y este proceso no está configurado automáticamente. Este riesgo aumenta al tener en cuenta que la transferencia de archivos desde memorias USB hacia los pc la realizan a diario el 83,33% de los usuarios encuestados y el 41,67% de los usuarios indican que el pc muestra la presencia de virus en sus memorias USB. En el rango de tiempo de junio 2009 a mayo 2010 se reportaron 5 ocasiones de pérdida de archivos por causa de virus entre los 12 usuarios encuestados.

Técnicamente se cumplió la meta pero se identifica una alta probabilidad de infección por virus por la frecuente transferencia de archivos desde orígenes que no son totalmente seguros como son Internet y memorias USB personales.

Por otro lado, se identificó que el 50% de los encuestados comparte su clave de acceso a la red, esto también es indicador de la necesidad de la organización por un entrenamiento a sus usuarios el cual puede iniciarse con temas básicos como higiene Informática, adicional a la elaboración y ejecución de políticas de seguridad que le permitan a la organización contar con todo su recurso humano en la protección de uno de sus activos más importantes como lo es la información.

Usabilidad. Para medir la usabilidad existen varios mecanismos como²⁰: medir el desempeño de los usuarios, medir la satisfacción subjetiva del usuario o combinando las dos anteriores. Para evaluar la Usabilidad se tomaron dos tipos de

²⁰ JALIL HUERGO, H.: Optimización del tráfico de una red LAN Ethernet IEEE 802.3 a través de la segmentación de redes

medidas: realización de encuestas para medir la satisfacción del usuario y monitoreo a la disponibilidad del recurso. Esta variable será la que muestre el aporte de la red a la meta 5 de la organización: optimización en el uso de los recursos compartidos. El monitoreo de la disponibilidad se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10. Monitoreo a la disponibilidad de los recursos compartidos

Día	Inicio	Restablecimiento	Causa	Impresora	Hrs no disponibilidad
10-jun-09	11:00	06:00	tóner	imp No.1	5
11-jun-09	07:30	06:00	tóner	imp No.1	8,5
05-ago-09	08:00	11:00	luz	imp No.3	2
05-ago-09	08:00	11:00	luz	imp No.1	2
05-ago-09	08:00	11:00	luz	imp No.2	2
27-ago-09	08:00	11:00	luz	imp No.3	2
27-ago-09	08:00	11:00	luz	imp No.1	2
27-ago-09	08:00	11:00	luz	imp No.2	2
30-ago-09	07:30	08:00	luz	imp No.3	0,5
30-ago-09	07:30	08:00	luz	imp No.1	0,5
30-ago-09	07:30	08:00	luz	imp No.2	0,5
08-sep-09	05:00	05:40	luz	imp No.3	0,7
08-sep-09	05:00	05:40	luz	imp No.1	0,7
08-sep-09	05:00	05:40	luz	imp No.2	0,7
08-sep-09	08:00	09:00	luz	imp No.3	1
08-sep-09	08:00	09:00	luz	imp No.1	1
08-sep-09	08:00	09:00	luz	imp No.2	1
15-sep-09	10:00	06:00	papel	imp No.1	6
13-oct-09	02:30	06:00	toner	imp No.3	3,5
14-oct-09	07:30	06:00	toner	imp No.3	8,5
15-oct-09	07:30	06:00	toner	imp No.3	8,5
05-feb-10	09:50	10:45	luz	imp No.3	0,9
05-feb-10	09:50	10:45	luz	imp No.1	0,9
05-feb-10	09:50	10:45	luz	imp No.2	0,9
05-feb-10	11:20	11:35	luz	imp No.3	0,3
05-feb-10	11:20	11:35	luz	imp No.1	0,3
05-feb-10	11:20	11:35	luz	imp No.2	0,3
19-feb-10	05:30	06:00	luz	imp No.3	0,5
19-feb-10	05:30	06:00	luz	imp No.1	0,5
19-feb-10	05:30	06:00	luz	imp No.2	0,5
22-feb-10	02:00	03:00	luz	imp No.3	1
22-feb-10	02:00	03:00	luz	imp No.1	1
22-feb-10	02:00	03:00	luz	imp No.2	1

22-feb-10	11:30	12:00	luz	imp No.3	0,5
22-feb-10	11:30	12:00	luz	imp No.1	0,5
22-feb-10	11:30	12:00	luz	imp No.2	0,5
24-feb-10	10:45	12:00	luz	imp No.3	1,2
24-feb-10	10:45	12:00	luz	imp No.1	1,2
24-feb-10	10:45	12:00	luz	imp No.2	1,2
11-mar-10	10:30	10:45	luz	imp No.3	0,3
11-mar-10	10:30	10:45	luz	imp No.1	0,3
11-mar-10	10:30	10:45	luz	imp No.2	0,3
05-may-10	03:30	06:00	toner	imp No.1	2,5
06-may-10	07:30	06:00	toner	imp No.1	8,5
07-may-10	07:30	06:00	toner	imp No.1	8,5
28-may-10	09:00	06:00	toner	imp No.3	7
31-may-10	04:30	06:00	bloqueo	imp No.1	1,5
31-may-10	07:30	06:00	toner	imp No.3	8,5
01-jun-10	07:30	06:00	toner	imp No.3	8,5
01-jun-10	07:30	06:00	bloqueo	imp No.1	8,5
02-jun-10	07:30	06:00	toner	imp No.3	8,5
27-nov-10	04:00	06:00	luz	imp No.3	2
27-nov-10	04:00	06:00	luz	imp No.1	2
27-nov-10	04:00	06:00	luz	imp No.2	2

Recordando que la meta técnica establecida es Disponibilidad del 96% mensual de los recursos compartidos, y organizando los valores de la tabla anterior para agrupar la no-disponibilidad, se observa que durante 12 meses monitoreados se cumplió la meta en 10 de ellos, estando el menor valor de incumplimiento en 93,81%, es decir, tan solo se incumplió en algún momento en un 2.19%. El promedio de disponibilidad al año fue del 98.37%, es decir, que en el año se cumplió técnicamente con la meta.

Uno de los resultados que esta evaluación arroja es que a pesar de estar en funcionamiento la red y el recurso compartido como tal (la impresora), esto no garantiza su disponibilidad. La causa está relacionada con los suministros de este recurso dado que no existen controles de los mismos y no hay

planificación para tener en stock (para el caso de papel) o tiempos de atención por parte del contratista de las impresoras (para recarga y daños).

Tabla 11. Consolidado del Monitoreo a los Recursos Compartidos

Mes	Imp No.1			Impr No.3			Imp Nro. 2			Total % Disp	CUMPLE
	Hr No-Disp	%Disp	% en la Meta	Hr No-Disp	Disp.	% en la Meta	Hr No-Disp	Disp.	% en la Meta		
Junio 2009	13,5	93,32	28,00	0	100	40	0	100	30	98,00	S
Julio 2009	0	100,00	30,00	0	100	40	0	100	30	100,00	S
Agosto 2009	4,5	97,77	29,33	4,5	97,77	39,11	4,5	97,77	29,33	97,77	S
Septiembre 2009	7,7	96,19	28,86	1,7	99,16	40	1,7	99,16	30	98,27	S
Octubre 2009	0	100,00	30,00	20,5	89,85	35,94	0	100	30	95,94	N
Noviembre 2009	2	99,01	29,70	2	99,01	40	2	99,01	30	99,01	S
Diciembre 2009	0	100,00	30,00	0	100	40	0	100	30	100,00	S
Enero 2010	0	100,00	30,00	0	100	40	0	100	30	100,00	S
Febrero 2010	4,4	97,82	29,35	4,4	97,82	39,13	4,4	97,82	29,35	97,82	S
Marzo 2010	0,3	99,85	29,96	0,3	99,85	40	0,3	99,85	30	99,85	S
Abril 2010	0	100,00	30,00	0	100	40	0	100	30	100,00	S
Mayo 2010	21	89,60	26,88	15,5	92,33	36,93	0	100	30	93,81	N
Junio 2010	8,5	95,79	28,74	17	91,58	36,63	0	100	30	95,37	N

Para evaluar el cumplimiento de la meta 2 de esta variable “Alcanzar un nivel de satisfacción del 90% en el uso de los recursos compartidos”, se realizó una encuesta con las preguntas que se muestran en la siguiente tabla, para evaluar el comportamiento de la meta sobre un grupo del total de funcionarios que hacen parte de las metas de la organización. Los resultados consolidados en los Anexos 4, 5 y 6, para cada una de las 3 impresoras en estudio.

Tabla 12. Preguntas para evaluar la Variable: Usabilidad

Nro.	Pregunta	Indicador de:
1	La impresora es uno de los recursos de uso frecuente para usted?	usabilidad
2	La impresora es un recurso necesario para el desarrollo de su trabajo?	necesidad
3	Considera adecuada la ubicación de la impresora a la que tiene conexión?	comodidad
4	Debe realizar alguna configuración cada vez que desea realizar una impresión?	facilidad
5	En qué grado le afecta compartir la impresora?	comodidad
6	Con que frecuencia encuentra ocupada la impresora cuando usted la requiere?	disponibilidad
7	Con que frecuencia pierde la información que envió a la impresora compartida?	seguridad
8	Tiempo desde que envía la orden de impresión hasta que efectivamente tiene el doc en las manos	tiempo
9	Tiene otra opción de impresión cuando esta no se encuentra disponible	contingencia
10	Tiene otra opción de impresión aun cuando esta se encuentra disponible	preferencia

Impresora1: Tiene un total de 8 usuarios que la comparten y se realizó la encuesta a 4 de ellos. Los resultados muestran que el total de los encuestados si utilizan el recurso con frecuencia. Por otro lado, los aspectos más importantes a destacar son: la mayoría de los encuestados no tiene recurso alternativo en caso de no disponer del actual, lo que podría implicar demoras en el desempeño de sus actividades si esto implica algún desplazamiento físico para lograr la impresión en otro recurso o en el peor de los casos no conseguir de ninguna otra forma un acceso a este recurso. El total de encuestados indica tener que realizar configuraciones previas lo cual puede convertirse en un factor de ineffectividad del recurso a pesar de tener la capacidad suficiente para atender a sus usuarios y estar disponible. Finalmente, en el tema de seguridad, solo el 25% de los usuarios reporta tener pérdida de la información que envía a la impresora pero lo expresa en

que le sucede “la mayoría de las veces” convirtiéndose en un aspecto crítico si la información que se maneja está clasificada como “confidencial”.

En conclusión, con respecto a la meta técnica establecida este recurso cumple pues el 100% de los encuestados reporta su uso; sin embargo los resultados obtenidos en las demás preguntas permiten identificar algunos inconvenientes que podrían interferir en la frecuencia de uso (subutilización del recurso) o en la efectividad.

Impresora2: Tiene un total de 9 usuarios que la comparten y se realizó la encuesta a 4 de ellos. El total de encuestados manifiesta su uso frecuente, por tanto esta impresora también cumple técnicamente con su meta establecida. Con respecto a los demás aspectos, lo importante a resaltar es que nuevamente se presentan inconvenientes en el tema de la configuración; el nivel de seguridad de los documentos es mejor que el reportado anteriormente al igual que los tiempos que requiere el grupo evaluado donde el rango requerido es de 0 a 1 minutos, a diferencia del obtenido en la impresora 1 donde uno de los encuestados reporta un tiempo de 6 min.

Impresora 3: Tiene un total de 12 usuarios que la comparten y se realizó la encuesta a 4 de ellos. La meta técnica se cumple dado que el total de usuarios reporta su uso frecuente. Todo este grupo identifica a este recurso como indispensable para la realización de sus actividades por lo cual no tener disponible otro como contingencia podría afectar el desempeño del grupo. En esta impresora toma relevancia nuevamente el tema de la

seguridad en los documentos que se envían. Se observa también que algunos de los tiempos que le toma al usuario imprimir hasta tener el documento en sus manos son altos a causa de la ubicación de la misma entre el grupo de usuarios que atiende.

En conclusión, esta meta se cumple técnicamente dado que con todos los usuarios de la muestra se evidencia el uso del recurso. Es recomendable que la organización tome correctivos en temas como: configuración, ubicación y contingencia del recurso dado que son aspectos que en algún momento afectarán el desempeño de los funcionarios al convertirse en una actividad que consume una fracción de su tiempo laboral sin generar ninguna producción a favor de la organización. Otro aspecto de mucha relevancia es el relacionado con la pérdida o confusión de documentos en general, siendo más crítico el tema cuando se trata de documentos con contenido de información clasificada como confidencial.

8. ANALISIS Y EVALUACION DE RESULTADOS

En el capítulo 7 se mostró la medición de cada variable de las metas técnicas para evaluar su cumplimiento y como resultado se observó que en la mayoría si hay cumplimiento pero en todas se identificaron situaciones que pueden fácilmente afectarlas. En el presente capitulo se revisará como aporta al cumplimiento de las metas de la organización el recurso evaluado (la red) desde el cumplimiento de sus metas técnicas.

Disponibilidad. Los resultados del monitoreo a esta variable mostraron que no se cumplen la meta técnica establecida a pesar de tener un alto porcentaje promedio de disponibilidad. En este capítulo se analizará como se refleja esto en las metas del negocio, para lo cual se analizará esta variable teniendo en cuenta los resultados de la no-disponibilidad del recurso.

Dado que esta variable afecta en diferente grado a la organización pues depende directamente de las aplicaciones, se verificaron las fechas del monitoreo de la disponibilidad del recurso para evaluar si las interrupciones afectaron las metas de la organización.

Tabla 13. Metas de la Organización VS No Disponibilidad del Recurso

Meta	Cumplimiento
Cumplir con el reporte de información de: Planta de personal, Financiero, Proyección de cupos, Infraestructura tecnológica de establecimientos, en las fechas establecidas por el MEN	No se presentó interrupción durante estas fechas
Disponibilidad de soporte y administración del Sistema de Información de Matricula durante las etapas definidas en el Proceso de Gestión de Cobertura.	Se presentaron interrupciones durante fechas validas dentro del proceso de matrícula, por lo cual no hubo continuidad en la disponibilidad del soporte y administración del Simat durante las fechas del Proceso de Matricula.
Cumplir con la inclusión de novedades de nómina, liquidación de nómina, manejo de libranzas, actualización de establecimientos educativos, etc. en las fechas que estipula la ley.	Las interrupciones no afectaron el cumplimiento de la meta
Reportar información general, contratos, y demás reglamentadas por el Estado, a través de la página web de la Secretaría.	Las interrupciones afectaron publicaciones de contratos. Para evitar el incumplimiento de la meta como contingencia se realizaron las publicaciones en la página web de la Gobernación
Compartir Recursos	Durante las interrupciones, los recursos de impresión compartidos no se encuentran disponibles, lo cual podría afectar a esta meta. Además, esto obliga a los funcionarios a acudir a impresoras locales y la transferencia de archivos es a través de memorias USB personales que en su mayoría portan virus, arriesgando la seguridad de los PC's si el antivirus se encuentra inactivo.

De acuerdo con los procesos que se tuvieron en cuenta para el definición de las metas del negocio, por considerarse críticos para la organización, el total de funcionarios que participan en dichos procesos es 18. Los funcionarios en mención tienen en su mayoría el cargo de profesional universitario, por lo cual podemos asumir que el sueldo promedio mensual es \$ 3.000.000, es decir, que la hora de trabajo en promedio tiene un valor de \$ 17.000. El recurso se monitoreó desde el 5 de agosto hasta el 5 de Abril (Tabla 6), y se muestran los servicios inactivos por la no-disponibilidad del recurso: todos los servicios, internet, página web y aplicaciones MEN. La Tabla 14 muestra el costo de la inactividad de los funcionarios por las horas de no-disponibilidad del recurso durante 9 meses aproximadamente, por un valor de \$11.398.500.

Tabla 14. Inactividad por No Disponibilidad de la Red

Meta	Funcionarios	Hrs de interrupción	Servicios	Valor Inactividad
Cumplir con el reporte de información de: Planta de personal, Financiero, Proyección de cupos, Infraestructura tecnológica de establecimientos, en las fechas establecidas por el MEN	6	0	0	0
Disponibilidad de soporte y administración del Sistema de Información de Matricula durante las etapas definidas en el Proceso de Gestión de Cobertura.	6	43	Todo, Internet, aplicaciones MEN	4.386.000
Cumplir con la inclusión de novedades de nómina, liquidación de nómina, manejo de libranzas, actualización de establecimientos educativos, etc. en las fechas que estipula la ley.	5	82,5	Todos, Internet, Aplicaciones MEN, Pag Web	7.012.500
Reportar información general, contratos, y demás reglamentadas por el Estado, a través de la página web de la Secretaría.	1	0	NA	0
Totales	18			11.398.500

El análisis de la Disponibilidad muestra que no está cumpliendo con la meta técnica, y esto trasciende al incumplimiento de algunas metas del negocio. Lo más crítico que muestran los resultados es que además de no aportar a favor del negocio, su incumplimiento genera altos costos por la inactividad de los empleados.

Desempeño. Esta variable puede afectar a las metas de la organización para TI, desde el punto de vista del rendimiento que tiene el recurso con respecto a lo requerido por los usuarios para la realización de sus actividades.

Tiempo de respuesta: La evaluación realizada a esta medición del desempeño muestra que técnicamente se cumplen las metas, por tanto el funcionamiento del recurso desde este punto de vista no afecta a los usuarios en el ejercicio de sus actividades para el cumplimiento de las metas de la organización; sin embargo, el porcentaje obtenido por el rango de tiempo de respuesta de 20 a 40s (33,3%), la percepción de mejoras en los tiempos del 58,3% de los usuarios y la afectación en el rendimiento del 50% de los encuestados, indican que a pesar de cumplir técnicamente podría convertirse a corto plazo en una causal de bajo rendimiento en las actividades de los funcionarios de no detectar las causas de los tiempos de respuestas altos, que pueden llegar a ser físicas (distancia de los PCs al switch), lógicas (alguna configuración errada en los equipos de dichos usuarios) o culturales (no hay suficiente entrenamiento o conocimiento del ambiente de trabajo).

Latencia: El desempeño del recurso, a través de esta medición cumplió la meta técnica, reportando tiempos normales de latencia. No hay muestra de afectar las metas del negocio.

Tasa de paquetes perdidos: Esta medición del desempeño cumplió la meta técnica y las tasas identificadas se encuentran dentro del rango normal. No hay muestra de afectar las metas de la organización, pero se debe tener presente la situación encontrada en uno de los equipos monitoreados que presentó una tasa de paquetes perdidos de 61% a pesar de haberse realizado la evaluación del equipo justo al finalizar la jornada laboral donde la mayoría de equipos no están activos. Lo más preocupante es que el equipo en mención es de uno de los funcionarios de los procesos críticos de la organización, por tanto en algún momento afectará tanto la meta técnica como la meta de la organización.

Seguridad. Esta variable, tal como se definió en la meta técnica, aporta a las metas de la organización relacionadas con Sistemas de Información (de la 1 a la 3) teniendo disponible al PC como herramienta de sus funcionarios para el manejo de los mismos. De acuerdo con los resultados, la meta técnica establecida se cumplió en el rango de tiempo evaluado y esto permite que no afecte las metas de la organización. Los resultados de la encuesta permiten identificar algunos aspectos que se pueden mejorar para que los usuarios también aporten hacia el cumplimiento de esta meta técnica dado que no es responsabilidad exclusiva del área de TI si las fallas son consecuencia de prácticas inseguras. Para lo anterior, es necesario capacitar a los usuarios en este tema y debe estar soportado por un Plan de Seguridad Informática

que involucre, además de los temas de capacitación, el establecimiento de políticas de seguridad para TI y para la organización.

Usabilidad. En el rango de tiempo evaluado, esta variable cumple con las metas técnicas establecidas lo cual aporta en el cumplimiento de la meta de la organización en el sentido de no convertirse en un impedimento para el uso del recurso por parte de los usuarios. La meta de la organización es Alcanzar el 90% del uso de los recursos compartidos y de acuerdo con las mediciones realizadas para evaluar el cumplimiento de las metas técnicas, se observa que el recurso está disponible durante el tiempo que lo requiere la organización y sus usuarios expresan la frecuencia de su uso, esto indicaría un 100% en el uso de los recursos compartidos disponibles, superándose la meta establecida.

A pesar de alcanzar el cumplimiento de las metas, con el monitoreo a esta variable se observa que se pueden realizar algunos correctivos que permitan afianzar el uso de este recurso por parte de los usuarios y establecer mecanismos de control de suministros a fin de garantizar su existencia y evitar que estas situaciones creen insatisfacción entre los usuarios, tal como se evidencia con los resultados de la encuesta realizada. Una posible acción es incluir el tema de entrenamiento en el uso de los recursos dentro de un Plan de Seguridad Informática que apoye la capacitación de los usuarios en los nuevos elementos que se tienen a disposición.

9. CONCLUSIONES

IMPORTANCIA DEL GOBIERNO DE TI

Hoy en día la inversión de las organizaciones en TI es notoria, su participación dentro de la empresa se evidencia en la mayor cantidad de sus procesos pero de ella solo se evalúa el gasto que genera y el tipo de tecnología. Muchas empresas indican a TI como uno de sus factores de éxito en el sentido en que logran identificar el valor que esta ofrece más allá de facilitar y agilizar las operaciones de la organización.

Para entidades del Estado, donde el cumplimiento de las regulaciones y normativas en cada una de sus operaciones es fundamental para la correcta ejecución de sus procesos, y donde las restricciones presupuestales le exigen la preocupación por la optimización de los recursos con los que se cuenta a fin de proporcionar a la comunidad los mayores beneficios posibles, será útil la definición, documentación y socialización de sus propias metas para TI aun más cuando sus metas corporativas dependen de órganos superiores, pues le permitirá crear planes y proyectos que les garanticen el cumplimiento con los resultados esperados. En tal sentido, la definición explícita de metas técnicas de los recursos tecnológicos que tiene a disposición le garantizará su óptimo uso y el rendimiento requerido para apoyar al cumplimiento de sus metas estratégicas. Es claro que la definición de las metas tanto estratégicas como técnicas deben ser acordes en alcance, tiempos, costos y prioridades de la organización.

De acuerdo con las definiciones de Gobierno de TI, la adopción de un marco de trabajo que ayude en su implementación es indispensable. Para el caso de estudio, un buen marco de trabajo a adoptar es Cobit tomando como punto de partida los objetivos de control que se asocian a las necesidades de gobierno de la organización: “La estrategia de la empresa se debe traducir por parte del negocio en objetivos relacionados con iniciativas habilitadas por TI (Las metas de negocio para TI). Estos objetivos a su vez, deben conducir a una clara definición de los propios objetivos de TI (las metas de TI), y luego éstas a su vez definir los recursos y capacidades de TI (la arquitectura empresarial para TI) requeridos para ejecutar, de forma exitosa la parte que le corresponde a TI de la estrategia empresarial. Para que el cliente entienda las metas y los Scorecard de TI, todos estos objetivos y sus métricas asociadas se deben expresar en términos de negocio significativos para el cliente, y esto, combinado con una alineación efectiva de la jerarquía de objetivos, asegurará que el negocio pueda confirmar que TI puede, con alta probabilidad, dar soporte a las metas del negocio”²¹.

El apéndice I de Cobit 4.1 muestra ejemplos genéricos de metas de negocio y metas de TI que se pueden tomar como guía para determinar las metas específicas de la organización. En el anexo 5 se muestran algunas que pueden asociarse con la organización en estudio.

Muchos autores coinciden en resaltar los beneficios que cualquier organización podría obtener al tener sus metas de TI alineadas con las

²¹ Cobit 4.1

metas de la organización y, teniendo en cuenta la naturaleza de la organización en estudio, se pueden mencionar:

- Cumplimiento en la misión de la organización
- Administración de TI como apoyo a la organización y no en términos de los costos que genera.
- Optimización del uso y rendimiento de los recursos de TI y su administración
- Efectividad en la comunicación entre directivos de la organización y los responsables de TI

RESULTADOS CASO DE ESTUDIO

La implementación de un gobierno de TI supone un cambio de fondo en la organización, dado que propone ajustes en los hábitos, cultura y en general a la actividad empresarial²². Algunas de las variables permitieron identificar aspectos más allá de los resultados de la medición que le facilitarán a la organización la definición de acciones correctivas que están más asociadas al uso de la tecnología que a la forma como esta funciona.

A pesar de estudiarse solo un recurso de TI con algunas de sus variables, fue posible resaltar la importancia que tiene TI para apoyar el cumplimiento

²² OLIVARES, C., GIRALDO, O.L., Guía para apropiación de Gobierno de TI en Pymes colombianas

de las metas de la organización. Integrar estos resultados al estudio de cada uno de los demás recursos, y de una forma más detallada, es decir, quizás con el total de variables que tenga cada uno asociada, le permitirá mejorar la utilización de los recursos de tecnología, alcanzar una correcta planificación y mejor inversión en TI requerida para la obtención de mayores beneficios a favor de la organización, que para el caso de empresas del Estado se traduce en el cumplimiento de su misión.

No es suficiente que las metas técnicas se definan teniendo en cuenta las necesidades de la organización. A algunas organizaciones les interesa el desempeño de TI solo para verificar que se cumplan sus metas técnicas y consideran que de esta forma no se afecta el cumplimiento de las metas organizacionales, contrario a la gran preocupación que se produce si no se cumplen las metas técnicas pues seguramente el impacto negativo hacia las metas organizacionales será notorio. Sin embargo, el caso de estudio demostró que si no se establece un gobierno de TI que garantice la alineación estratégica de las metas no se logrará alcanzar un impacto positivo en la organización por el buen desempeño de TI, solo se logrará que TI no la afecte.

Del recurso como tal, se puede indicar que:

- La disponibilidad no solo afecta el cumplimiento de las metas del negocio sino que genera costos por la no productividad, por tanto la organización podría establecer planes de contingencia que minimicen el impacto que este recurso tiene para la organización cuando se encuentra en

estado no-disponible, siendo una de las mayores causas la ausencia de fluido eléctrico.

- La seguridad es un tema que día a día cobra mayor importancia para todas las organizaciones desde todos los puntos de vista dado que han detectado el valor que tiene la información para su funcionamiento. La información como uno de los activos más relevantes requiere de la implementación de varios mecanismos de control tanto físicos como lógicos para su preservación, y la utilización de una red aumenta los riesgos de pérdida o alteración de ésta, por tanto los esfuerzos requeridos para garantizar la seguridad de la misma también aumentan. Es importante tener en cuenta que para maximizar la usabilidad de cualquier recurso se debe balancear con la seguridad y no descuidarla por el simple hecho de no incomodar al usuario final.

Los problemas de seguridad que define el estudio de Datapro Research Corp. en sistemas basados en redes corresponden a²³:

Errores de los empleados 50%

Empleados deshonestos 15%

Empleados descuidados 15%

Otros 20% (Intrusos ajenos a la Empresa 10%; Integridad física de instalaciones 10%).

²³ Manual de Seguridad en Redes. ArCERT.

Lo cual indica que para toda organización es indispensable involucrar y entrenar a todo el personal en temas de seguridad.

- El establecimiento de recursos compartidos, como uno de los servicios de una red, involucra aspectos técnicos tales como configuraciones, ubicación física, permisos, equipos modernos, pero también involucra directamente a los usuarios en el sentido de compartir “responsabilidades” como cuidados del recurso (tanto física como lógicamente) y el consumo de los suministros de manera que sea observable la reducción de costos vs recursos locales y sin compartir.

- La medición de usabilidad, como una de las variables más cercanas a la satisfacción de los usuarios acerca del recurso, muestra cómo podría afectar el rendimiento de la operación de la organización si se subutilizan los recursos en los que ésta invierte precisamente para facilitar y agilizar las operaciones o producción de la organización. Esto, en muchos casos no es detectable dentro de las causas de incumplimiento de las metas de la organización dado que estas no determinan el origen de sus conflictos a partir de la evaluación del cumplimiento de las metas técnicas de TI, las cuales, como se observa en cada una de las mediciones realizadas, pueden afectar a la organización a pesar de contar con una buena infraestructura tecnológica.

Con el presente caso de estudio se observa la necesidad de mantener alineadas las metas, y esta alineación consiste no solo en que las metas de TI se definan con base en los requerimientos de la organización para

alcanzar sus metas sino en un constante monitoreo del cumplimiento y/o redefinición porque son afectadas por los cambios en la organización.

El gobierno de TI, en su área de foco de Alineación estratégica busca que TI no trabaje solo en función de agilizar y facilitar la operación de la organización sino que “adicionalmente”, y es aquí donde se inicia el gobierno, apoye al cumplimiento de las metas de la organización, por lo cual la relación de TI con la organización debe dejar de ser meramente técnica e involucrarla con todos los procesos de la organización y sus empleados, convirtiéndose entonces en su aliado.

10. GLOSARIO

Ancho de Banda: Se refiere a la capacidad máxima de transmisión de datos a través de algún medio, como la fibra óptica o cable de cobre. En estricto rigor es la anchura, medida en hercios, del rango de frecuencia en el que se concentra la mayor parte de la potencia de la señal analógica.

Cortafuego o Firewall: Elemento de hardware o software utilizado en una red para prevenir comunicaciones prohibidas por las políticas de red, definidas en función de las necesidades de la organización responsable de la red.

Datacenter: Es la ubicación o lugar donde se concentran todos los recursos necesarios para el procesamiento de información de una organización.

Data Communication Equipment: equipo de comunicación, un modem u algún otro dispositivo, que establece el enlace físico y lógico con la red.

Data Terminal Equipment: es el equipo terminal de datos, computadora o terminal, que es el extremo final de la red.

Equipos Vulnerados (Hackeados): En este texto se refiere al acto de ingresar en algún sistema informático vulnerando las medidas de seguridad que éste tiene, aprovechando sus defectos y/o vulnerabilidades.

Gateways (puerta de enlace): dispositivo que permite interconectar dos redes.

HOST: Cualquier equipo que se conecta a una red.

Plataforma Informática: Es la base de hardware y/o software sobre la cual un programa se ejecuta, es decir, el conjunto de servidores, sistemas operativos, equipos de red, etc., que permiten que los sistemas informáticos y servicios de red puedan funcionar.

Protocolo: Conjunto de comandos establecidos por convención que deben conocer tanto emisor como receptor para poder iniciar una comunicación en una red de datos.

Red: Una RED es un conjunto de computadoras o terminales conectados mediante una o más vías de transmisión y con determinadas reglas para comunicarse.

Repetidores: son elementos activos que se utilizan para reforzar una señal.

Routers: son dispositivos que encaminan la información hacia otras redes.

Switches: Un conmutador o switch es un dispositivo digital de lógica de interconexión de redes de computadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI.

TCO: Costo Total de Propiedad

11. ABREVIATURAS

DoS: Denegación de Servicio

DTE: Data Terminal Equipment

DCE: Data Communication Equipment

MEN: Ministerio de Educación Nacional

SED: Secretaria de Educación Departamental

12. REFERENCIAS

ALZATE MONROY, Marco Aurelio. Complejidad en Redes Modernas de Comunicaciones. 2007.

An Executive View of IT Governance. IT Governance Institute. 2009. 32p.

ARANCIBIA, Gerardo. ICMP. El ABC del Gobierno de IT (IT Governance). 2009. www.cxo-community.com

Capacidad de Recuperación de Paquetes Perdidos de Polycom (Lost Packet Recovery – LPR). Wainhouse Research. 2008.

CHEN, H-M, KAZMAN, R., GARG, A., "BITAM: An engineering-principled method for managing misalignments between business and IT architectures", Journal of Science of Computer Programming, 57:1, 2005, 5-26.

CLAISE, Benoit y WOLTER, Ralf. Network Management : Accounting and Performance Strategies. Cisco Press. 2007.

CLEMM, Alexander. *Network Management Fundamentals*. Cisco Press. 2006.

COBIT 4.1 en Español. IT Governance Institute.

CURTIN, Matt. *Introduction to Network Security*. 1997.

Encriptación de Internet en España.
www.galileo.it/crypto/teletrabajo.

FERRER, Rodrigo. *DISEÑO DE REDES LAN*. Bogotá, 2005.

HAYDAMACK, Craig, JOHNSON, Sarah. *Aligning IT with Business Goals through Strategic Planning*. IT@Intel White Paper.

Infraestructura Tecnológica.
<http://www.modernizacionsecretarias.gov.co>

ISACA. *CobIT: Transforming Enterprise IT*. www.isaca.org.

IT Governance Global Status Report—2008. IT Governance Institute. 2008. 73p.

JALIL HUERGO, H.: Optimización del tráfico de una red LAN Ethernet IEEE 802.3 a través de la segmentación de redes en Revista de la Universidad Cristóbal Colón Número 17-18, edición digital a texto completo en www.eumed.net.

LEWIS, John. Bandwidth Utilization of a Large Local Area Network. IEEE, 1989.

Manual de Seguridad en Redes. ArCERT: Coordinación de Emergencia en Redes Teleinformáticas de la Administración Pública Argentina. www.arcert.gov.ar.

OLIVARES, C., GIRALDO, O.L., Guía para apropiación de Gobierno de TI en Pymes colombianas, 4º Congreso Colombiano de Computación, Bucaramanga, Abril 23-25/2009.

OPPENHERMER, Priscilla. *Top-Down Network Design*. Second Edition. Cisco Press, 2004.

PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL DEL ATLANTICO 2008 – 2011. www.atlantico.gov.co

RAZ, Danny. Efficient Network and Traffic Monitoring. Computer Science Department, Techion. IEEE, 2006.

REVOLUCION EDUCATIVA. www.mineducacion.gov.co

Specifications for Guideline for The Analysis Local Area Network Security. Federal Information Processing Standards. Publication 191. November 9, 1994.

VILLAGRA, Sergio. Gobierno de Tecnología Informática: Conceptos. Julio. 2006. www.sergiovillagra.com.

VUOLLE, Maiju, AULA, Anne, KULJU, Minna, VAINIO, Teija y WIGELIUS, Heli. Identifying Usability and Productivity Dimensions for Measuring the Success of Mobile Business Services. Julio 2008.

WEILL, P., ROSS, J. W., *IT Governance on One Page*, CISR. 349, MIT. 2004.

Anexo 1 Consolidado Encuesta de Tiempo de Respuesta

Variable: Desempeño (tiempo de respuesta) - Consolidado

Nro.	Pregunta		R	%		R	%		R	%		R	%		R	%
1	En que rango de tiempo considera que se encuentran los tiempos de respuesta ante cualquier requerimiento dado	0 a 20seg	5	41,67	20 a 40seg	4	33,33	40 a 60seg	1	8,33	1 a 2min	2	16,67	2 a 5min	0	0,0
2	Está de acuerdo con el rango seleccionado	si	9	75	no	3	25									
3	Considera necesario que se mejore el rango	si	7	58,33	no	5	41,67									
4	Considera que el tiempo de respuesta le afecta en el rendimiento de su trabajo	si	6	50	no	6	50									

R: Total Respuestas

%. Porcentaje que representa

Anexo 2. Ejemplos de ejecución de Pathping

```
C:\Documents and Settings\edelgado.EDUCACION04>pathping 172.17.102.221
Traza a 172.17.102.221 sobre caminos de 30 saltos como máximo.
  0 EDUCACION04.localdomain [172.17.102.211]
  1 172.17.102.221
Procesamiento de estadísticas durante 25 segundos...
Salto RTT Origen hasta aquí Este Nodo/Vínculo
  0 EDUCACION04.localdomain [172.17.102.211]
  1 0ms 0/100 = 0% 0/100 = 0% 172.17.102.221
Traza completa.
```

```
C:\Documents and Settings\edelgado.EDUCACION04>pathping educacion12
Traza a educacion12[172.17.102.237] sobre caminos de 30 saltos como máximo:
  0 EDUCACION04.localdomain [172.17.102.211]
  1 172.17.102.237
Procesamiento de estadísticas durante 25 segundos...
Salto RTT Origen hasta aquí Este Nodo/Vínculo
  0 EDUCACION04.localdomain [172.17.102.211]
  1 0ms 61/100 = 61% 61/100 = 61% 172.17.102.237
Traza completa.
```

Anexo 3. Consolidado Encuesta de Seguridad

Variable: Seguridad - Consolidado

Nro.	Pregunta		R	%		R	%		R	%		R	%		R	%
1	Indique su grado de confianza a la seguridad de la red	muy	2	16,7	bajo	5	41,67	medio	5	41,67	alto	0	0	excelente	0	0
2	Con que frecuencia descarga archivos de Internet	bajo	3	25,00	semanal	6	50,0	quincenal	1	8,33	mensual	0	0	ninguna	2	16,67
3	Con que frecuencia descarga archivos marcados como no confiables	diario	1	8,33	semanal	1	8,3	quincenal	1	8	mensual	0	0	ninguna	9	75
4	Con que frecuencia activa la actualización del antivirus de su PC	diario	4	33,33	semanal	0	0	quincenal	2	16,67	mensual	1	8,33	ninguna	5	41,67
5	Con que frecuencia realiza transferencia de archivos a su PC a traves de memorias USB	diario	10	83,33	semanal	0	0	quincenal	1	8,33	mensual	0	0	ninguna	1	8,33
6	Con que frecuencia su pc reporta virus en memorias USB	diario	5	41,67	semanal	1	8,33	quincenal	1	8,33	mensual	1	8,33	ninguna	4	33,33
7	Analiza con antivirus los dispositivos de almacenamiento portables antes de usarlos	si	8	66,7	no	4	33,3									
8	Verifica el origen de los archivos que descarga en su pc	si	9	75	no	3	25									
	Comparte la clave de acceso de su PC	si	6	50	no	6	50									
10	Cuántas veces ha perdido archivos por causa de virus en su PC (de jun 2009 a may 2010)	5,0														
11	Cuántas veces se ha dañado su PC por causa de virus (de jun 2009 a may 2010)	0														

R: Total Respuestas

%: Porcentaje que representa

Anexo 4. Consolidado Encuesta de Usabilidad - Impresora 1

Variable: Usabilidad

Nro.	Pregunta		R	%		R	%										
1	La impresora es uno de los recursos de uso frecuente para usted?	si	4	100	no		0										
2	La impresora es un recurso necesario para el desarrollo de su trabajo?	si	2	50	no	2	50										
3	Considera adecuada la ubicación de la impresora a la que tiene conexión?	si	2	50	no	2	50										
4	Debe realizar alguna configuración cada vez que desea realizar una impresión?	si	4	100	no		0										
5	En que grado le afecta compartir la impresora?	muy	2	50	bajo		0		medio	1	25	alto	0	0	excelente	1	25
6	Con que frecuencia encuentra ocupada la impresora cuando usted la requiere?	nunca	2	50	pocas veces		0		la mayoría de las veces	2	50	siempre	0	0			
7	Con que frecuencia pierde la información que envió a la impresora compartida?	nunca	3	75	pocas veces		0		la mayoría de las veces	1	25	siempre	0	0			
8	Tiempo desde que envía la orden de impresión hasta que efectivamente tiene el doc en las manos	en min	1*														
9	Tiene otra opción de impresión cuando esta no se encuentra disponible	si	1	25	no	3	75										
10	Tiene otra opción de impresión aun cuando esta se encuentra disponible	si	1	25	no	3	75										

*tiempo promedio según resultados, pero el máx. tiempo de uno de los usuarios fue 6 y el resto estuvo entre 0, 0.5 y 1s

R: Total Respuestas

%. Porcentaje que representa

Anexo 5. Consolidado Encuesta de Usabilidad – Impresora 2

Variable: Usabilidad

Nro.	Pregunta
1	La impresora es uno de los recursos de uso frecuente para usted?
2	La impresora es un recurso necesario para el desarrollo de su trabajo?
3	Considera adecuada la ubicación de la impresora a la que tiene conexión?
4	Debe realizar alguna configuración cada vez que desea realizar una impresión?
5	En que grado le afecta compartir la impresora?
6	Con que frecuencia encuentra ocupada la impresora cuando usted la requiere?
7	Con que frecuencia pierde la información que envió a la impresora compartida?
8	Tiempo desde que envía la orden de impresión hasta que efectivamente tiene el doc en las manos
9	Tiene otra opción de impresión cuando esta no se encuentra disponible
10	Tiene otra opción de impresión aun cuando esta se encuentra disponible

R: Total Respuestas

%: Porcentaje que representa

	R	%
si	4	100
si	4	100
si	3	75
si	2	50
muy bajo	3	75
nunca	0	0
nunca	2	50
en min	1,2	
si	2	50
si	2	50

	R	%
no		0
no		0
no	1	25
no	2	50
bajo	1	25
pocas veces	4	100
pocas veces	2	50

	R	%
medio la mayoría de las veces	0	0
la mayoría de las veces	0	0

	R	%
alto siempre	0	0
siempre	0	0

	R	%
excelente	0	0

Anexo 6. Consolidado Encuesta de Usabilidad – Impresora 3

Variable: Usabilidad

[illegible]

R: Total Respuestas

%: Porcentaje que representa

Anexo 7. Metas Genéricas Corporativas y de TI (Tomado de Cobit 4.1)

Perspectiva	Meta del negocio	Meta TI
Financiera	Gestionar riesgos de TI que afecten al negocio	Responder a los requerimientos de Gobierno en línea con la dirección ejecutiva
		Proteger todos los activos de TI
		Proteger el logro de los objetivos de TI
		Asegurar el mínimo impacto de negocio en caso de interrupción de servicios de TI
	Mejorar el gobierno corporativo y transparencia	Establecer la claridad del impacto de negocio de los riesgos a los objetivos y recursos de TI
Cliente	Establecer continuidad y disponibilidad de los servicios	Estar seguros que los servicios de TI están disponibles como se requiere
	Crear agilidad en la respuestas a los cambios del negocio	Responder a los requerimientos de negocio alineado con la estrategia de negocio
		Crear agilidad de TI
	Obtener información fiable y útil para la toma de decisiones estratégicas	Optimizar el uso de la información Mantener la integridad de la información e infraestructura de procesamiento
Interna	Mejorar y mantener funcionalidad de los procesos de negocio	Asegurar la integración sin fisuras de las aplicaciones dentro de los procesos de negocio
	Proporcionar el cumplimiento con leyes externas, regulaciones y contratos	Asegurar que TI cumple con la legislación, regulación y contratos
	Proporcionar cumplimiento de políticas internas	Asegurar el uso apropiado y desempeño de aplicación y tecnología
	Mejorar y mantener productividad operacional y de personas	Asegurar el uso apropiado y desempeño de aplicación y tecnología
Aprendizaje y crecimiento	Gestionar productos e innovación de negocio	Crear agilidad de TI
	Adquirir y mantener personal cualificado y motivado	Adquirir y mantener habilidades de TI que responden a la estrategia de TI